

FILOSOFISKA FAKULTETEN  
INSTITUTIONEN FÖR SKANDINAVISTIK

Melita Cegur

Terminologiska svårigheter  
vid översättning av texter inom marinbiologi  
från svenska till kroatiska

Magisterarbete

Handledare:

Goranka Antunović, fil. dr.

Bodil Zalesky, fil. dr.

Zagreb, september 2018



## INNEHÅLLSFÖRTECKNING

<b>1. Inledning .....</b>	<b>1</b>
<b>2. Källtexter: presentation och analys .....</b>	<b>2</b>
2.1. <i>Magra sälar i Östersjön</i> .....	2
2.2. <i>Lastfartyg och färjor i forskningens tjänst</i> .....	3
2.3. <i>Näringsmängden ökar – syrebrist orsaken</i> .....	3
2.4. <i>Syrebrist i Östersjön: Vad kan vi göra?</i> .....	4
2.5. <i>Fiskens roll i ekosystemet: Vem äter vem?</i> .....	4
2.6. <i>Dina rättigheter enligt personuppgiftslagen</i> .....	5
2.7. <i>Far och jag</i> .....	5
2.8. <i>ISS – Nebeski laboratorij bez premca</i> .....	5
2.9. <i>OI Rio 2016: Sjajna Hrvatska slavila protiv Španjolske</i> .....	6
2.10. <i>Paul Simon od Gracelanda do danas: Misli lokalno, djeluj globalno</i> .....	6
<b>3. Fackområdet marinbiologi: den svenska och den kroatiska terminologin</b> .....	<b>6</b>
<b>4. Fackspråksöversättning: terminologiska utgångspunkter</b> .....	<b>7</b>
<b>5. Terminologiska svårigheter</b> .....	<b>8</b>
5.1. Om att identifiera termen i källtexten .....	8
5.2. Om att få en uppfattning om begreppet .....	9
5.3. Om att hitta motsvarigheten på målspråket .....	10
5.3.1. Olika typer av ekvivalens .....	10
5.3.2. Lexikala luckor .....	10
5.3.3. Val mellan målspråkets synonymer .....	11
<b>6. Ordlistan</b> .....	<b>12</b>
6.1. Presentation och förklaringar .....	12
6.2. Svensk-kroatiska ordlistan i marinbiologi .....	13
6.2.1. Ordlistan över vanliga arter i de svenska haven .....	13
6.2.2. Ordlistan över grundläggande marinbiologitermer .....	17
6.3. Kroatisk-svenska ordlistan i marinbiologi .....	22
6.3.1. Ordlistan över vanliga arter i de svenska haven .....	18
6.3.2. Ordlistan över grundläggande marinbiologitermer .....	25
<b>7. Terminologiska hjälpmedel</b> .....	<b>31</b>
7.1. Två- eller flerspråkiga källor .....	31
7.2. Enspråkiga källor .....	33

7.3. Googles tjänster.....	34
<b>8. Slutsats.....</b>	<b>35</b>
<b>9. Översättningar från svenska till kroatiska och från kroatiska till svenska.....</b>	<b>37</b>
9.1. <i>Magra sälar i Östersjön &gt;</i>	
<i>Pothranjeni tuljani u Baltičkom moru .....</i>	38
9.2. <i>Lastfartyg och färjor i forskningens tjänst &gt;</i>	
<i>Teretni brodovi i trajekti u službi znanosti .....</i>	46
9.3. <i>Näringsmängden ökar – syrebrist orsaken &gt;</i>	
<i>Količina hrane raste zbog anoksije.....</i>	52
9.4. <i>Syrebrist i Östersjön: Vad kan vi göra? &gt;</i>	
<i>Anoksija u Baltičkom moru – što učiniti .....</i>	60
9.5. <i>Fiskens roll i ekosystemet: Vem äter vem? &gt;</i>	
<i>Uloga ribe u ekosustavu: Tko koga jede? .....</i>	64
9.6. <i>Dina rättigheter enligt personuppgiftslagen &gt;</i>	
<i>Vaša prava prema Zakonu o osobnim podacima.....</i>	70
9.7. <i>Far och jag &gt;</i>	
<i>Otac i ja.....</i>	78
9.8. <i>ISS – Nebeski laboratorij bez premca &gt;</i>	
<i>ISS – ett himmellaboratorium utan motstycke .....</i>	84
9.9. <i>OI Rio 2016: Sjajna Hrvatska slavila protiv Španjolske &gt;</i>	
<i>OS Rio 2016: Kroatien lysande mot Spanien.....</i>	96
9.10. <i>Paul Simon od Gracelanda do danas. Misli lokalno, djeluj globalno &gt;</i>	
<i>Paul Simon från Graceland till idag: Tänk globalt, agera lokalt.....</i>	100
<b>10. Litteraturförteckning.....</b>	<b>106</b>



## **1. Inledning**

Syftet med denna masteruppsats är att undersöka de terminologiska svårigheter som uppstod vid egen översättning av marinbiologiska facktexter från svenska till kroatiska och att utarbeta en svensk-kroatisk ordlista inom området grundad på dessa översättningar.

Uppsatsen består av en teoretisk och en praktisk del. Den teoretiska delen inleds med en kort analys av källtexterna, presentation av fackområdet marinbiologi och dess terminologi samt presentation av de teorier och metoder som rör terminologi och används för fackspråksöversättning. Sedan följer en analys av de terminologiska svårigheter som dök upp under översättningen av fem svenska facktexter i marinbiologi till kroatiska, mer precist vid identifiering av termer i källtexten, uppfattning av begreppet i fråga, sökande efter motsvarigheten på målspråket och till sist vid valet mellan målspråkets synonymer. I detta sammanhang beskrivs särskilda problem för denna översättning och diskuteras deras lösningar. Därefter presenteras den svensk-kroatiska ordlistan. Till slut granskas de terminologiska hjälpmedel som användes under översättningens gång.

Uppsatsens praktiska del består av svensk-kroatiska och kroatisk-svenska översättningar samt av en svensk-kroatisk/kroatisk-svensk ordlista. Totalt tio texter översattes: de första fem är svenska facktexter inom marinbiologi och den andra hälften består av två svenska samt tre kroatiska texter av olika texttyper och stilar. Ordlistan består av två delar och omfattar namn på vanliga arter i svenska haven respektive grundläggande marinbiologitermer.

## 2. Källtexter: presentation och analys

För att producera pragmatiskt väl fungerande översättningar är det nödvändigt att använda lämpliga översättningsmetoder. Detta innebär att anpassa metoder beroende på översättningssituationen, som bestäms av olika faktorer såsom språkparet, texttypen, textens mottagare och syfte (Ingo, 2007, ss. 16-20). Innan en översättning påbörjas bör därför källtexten analyseras. I detta avsnitt presenteras källtexterna som översattes för denna uppsats och det görs en textanalys som baseras på Hellspong och Ledins modell (1997).

För uppsatsen översattes tio texter, varav hälften är svenska texter som handlar om marinbiologiska ämnen. Dessa är mer eller mindre populariserande facktexter som kännetecknas av specifik terminologi, vetenskaplig objektivitet och homogen stil. I första hand är de informativa – det viktiga med dem är att budskapet förs fram – och det är det som bestämmer hur översättningen ska utformas. Därför är det inte stilen, utan terminologin som oftast medför svårigheter för översättare. Dessa står i fokus för uppsatsens teoretiska del och på grund av detta kommer dessa texter att analyseras mer ingående. Den andra hälften består av två svenska och tre kroatiska texter av olika texttyper, vars översättning innebar olika sorters svårigheter och kräver annorlunda metoder i jämförelse med de förstnämnda facktexterna. Dessa metoder diskuteras inte i den här uppsatsen.

### 2.1. *Magra sälar i Östersjön*

En populärvetenskaplig artikel i *Havet 2009*, svensk miljöövervaknings officiella rapportering av miljötillståndet i svenska hav utgiven av Naturvårdsverket och Havsmiljöinstitutet. Rapportens huvudmålgrupp är miljötjänstemän, men den skall även vara användbar för studenter samt intresserad allmänhet (Havsmiljöinstitutet, u. å.). Artikeln tillhör temat *Miljögifter och deras effekter* och diskuterar obduktioner av bifångade sälar i Östersjön som tyder på att de får allt tunnare späcklager, vilket i sin tur indikerar på förändrad miljö. I första hand är det en utredande text som på ett lättbegripligt sätt beskriver ämnet från verkan till orsaker. Innehållet är forskningsbaserat, men tilltalet är enkelt, med ett lättillgängligt språk och relativt få termer. Det finns till och med några jämförelser som gör texten läsarvänlig och underhållande (t. ex. *Ett minskat fettlager hos oss svenskar skulle ju hälsas med glädje av Folkhälsoinstitutet, men för sälarna är det tvärtom*). Texten har en tydlig styckeindelning, med mellanrubriker som ger överblick över innehållet. Nyckelmeningarna är omformulerade

under två bilder, och ett par diagram som visar förekomsten av tarmsår respektive späckdjocklek hos sälar förklaras på ett begripligt sätt i den tillhörande texten.

## 2.2. Lastfartyg och färjor i forskningens tjänst

En populärvetenskaplig artikel som tillhör temat *Liv och rörelse i fria vattnet* i rapporten *Havet 2013/2014*. Liksom *Magra sälar i Östersjön* riktar sig denna artikel till en bred målgrupp, särskilt till miljötjänstemän. Den handlar om användningen av lastfartyg och färjor för forskning och miljöövervakning, med speciellt fokus på en ny automatiskt mätsystem med namnet Ferrybox. Texten är uppdelad i flera delar: i början ges en kort översikt, sedan följer en inledning om marina fenomen som kan övervakas från fartyg, därefter en beskrivande del som handlar om fartygens rutter, och till sist en värderande del där det diskuteras Ferryboxens för- och nackdelar. Dessutom finns det flera diagram med data från Ferryboxen som förklaras i en bitext, några bilder med korta beskrivningar och en beskrivande bitext om hur Ferryboxen fungerar. Texten är rik på marinbiologiska termer (t. ex. *algbloomning*, *ytvatten*), men det förekommer också termer från flera närliggande områden, såsom geografiska namn (*Egentliga Östersjön*, *Bottniska viken*) och ett fartygs delar (*skrov*, *för*). Trots detta är texten tydlig och läsbar, tack vare den redan beskrivna tydliga styckeindelningen, talrika konnektiver som signalerar logiska samband (framför allt additiva), så väl som en okomplicerad meningsbyggnad.

## 2.3. Näringsmängden ökar - syrebrist orsaken

En artikel som ingår i rapporten *Östersjö 2000*, utgiven av Stockholms Marina Forskningscentrum. Rapporten är i första hand avsedd för beslutsfattare och fackmän som arbetar med havsforskning och östersjöfrågor, men den finns också tillgänglig för den intresserade allmänheten (Östersjöcentrum, u. å.). Artikeln diskuterar förändringar i koncentrationer av fosfor, oorganiskt kväve och kisel i Egentliga Östersjöns vattenmassa, anger två huvudorsaker till det – ökad syrebrist och en mycket stabil haloklin – samt förklarar vad som sannolikt kommer att hända i framtiden. Texten är i första hand berättande och utredande samt präglas av en kronologisk disposition; först beskrivs den nuvarande situationen, därefter ges en syntes av forskningens resultat som diskuterar vad som har hänt de senaste åren och varför, och till slut ges en blick framåt. I jämförelse med de övriga källtexterna är den texten mindre populariserande och liknar mest en vetenskaplig artikel, särskilt när det gäller grafisk form. Det finns nämligen en rad diagram med kortfattade

förklaringar och även en sammanfattning på engelska i slutet. Innehållet är väl underbyggt med fakta och sifferangivelser, vilket ger en exakt och specifik stil. Populariseringen märks ändå i lättillgängliga mellanrubriker (t. ex. *Massor med fosfor i djupvattnet*) och i huvudtexten där mindre begripliga termer löses upp i prepositionskonstruktioner eller satser (t. ex. *förhållandet mellan oorganiskt kväve och fosfor i stället för kväve/fosfor-kvot* som det står nedanför diagrammen).

#### 2.4. Syrebrist i Östersjön– vad kan vi göra?

En populärvetenskaplig artikel från tidskriften *Havsutsikt* (2008), utgiven av Sveriges tre marina forskningscentrum vid universiteten i Göteborg, Stockholm och Umeå. Tidskriften handlar om svensk havsforskning och havsresurser, riktar sig till allmänheten och används även inom undervisning på olika nivåer. Den är avsedd för att ”vara en brygga mellan forskningsvärlden och det övriga samhället” (*Havsutsikt*, u. å.). Artikeln beskriver nuvarande åtgärder för att lösa Östersjöns problem med syrebrist och ger en översyn av alternativa lösningar på problemet. Trots att den grafiskt inte är så attraktiv som de övriga källtexterna (det finns nämligen bara två små bilder som följer texten), kompenseras detta av en tydlig disposition och en tilltalande stil. Artikeln är disponerad på så sätt att den nuvarande och de alternativa åtgärderna ställs mot varandra, och varje tillvägagångssätt förklaras i ett separat avsnitt. Innehållet är anpassat till lekmän; den är inte alltför informationstät eller specifik när det gäller forskningsdata – istället hänvisas läsaren till en webbsida för mer information. Termerna som nämns i texten är främst begripliga och överskådliga. Syntaktiskt påminner den om en text av didaktisk natur, t. ex. en skolföreläsning, eftersom meningsbyggnaden är okomplicerad och logiska samband explicit görs ofta med konnektiver av olika typer. Trots det att texten främst har en informativ funktion, har den också vissa expressiva drag. Författarna behåller läsarnas intresse genom att använda jämförelser (t. ex. *Det motsvarar tjugo tusen järnvägsvagnar med flytande syre*) och tilltalar dem direkt med retoriska frågor och uppmaningar (t. ex. *Skulle det kunna fungera även i Östersjön?, Ett varningens finger dock*).

#### 2.5. Fiskens roll i ekosystemet: Vem äter vem?

En annan artikel från tidskriften *Havsutsikt* (2013), utgiven den här gången av Umeå marina forskningsstation och Östersjöcentrum vid Stockholms universitet. Artikeln är populärvetenskapligt skriven och riktar sig till en intresserad allmänhet. Den beskriver fiskens roll i födoväven samt förklarar närmare hur och varför rovfiskar spelar olika roller i olika faser av deras liv. Det komplexa ämnet beskrivs på ett lättillgängligt sätt, och artikeln liknar

till och med en lärobokstext. Innehållet är uppdelat i flera underämnen, och några delar av huvudtexten upprepas i bildbeskrivningar samt i grafiskt markerade stycken. Viktiga fakta om födoväven illustreras med exempel från den levande världen. Det är vanligt med termer, men det handlar oftast om samma allmänt kända termer som upprepas flera gånger genom texten, såsom t. ex. *bytesfisk* och *djurplankton*. Om komplicerade termer används (t. ex. *trofiska kaskader*) följs de ofta av en förklaring. Liksom i texten *Syrebrist i Östersjön– vad kan vi göra?* ligger fokus i första hand på innehållet, men texten har också vissa expressiva drag. Detta är tydligast i lockande rubriker och bildbeskrivningar, som t. ex. *Vem äter vem* och *Liten blir stor*.

## 2.6. Dina rättigheter enligt personuppgiftslagen

Ett digitalt informationsblad publicerad på Datainspektionens webbplats. Texten är avsedd för allmänheten och beskriver hur man kan ta reda på om ens personuppgifter används på ett otillåtet sätt och vilka rättigheter man har då ens personliga integritet kränkts. Den är skriven på klarspråk; den är disponerad på ett logiskt sätt med informativa mellanrubriker, ordvalet och innehållet är anpassade till allmänheten, meningsbyggnaden är okomplicerad och läsaren tilltalas med *du*. Översättningsvis förekommer det några benämningar som kräver anpassning till målspråket (t. ex. *Justitiekanslern*).

## 2.7. Far och jag

En novell av Pär Lagerkvist från novellsamlingen *Onda sagor* (1924). Med tanke på att det handlar om en skönlitterär text är den subjektiv, expressiv och kännetecknas av specifika stildrag såsom symboler (*mörkret* och *dagen* som huvudsymboler), liknelser och stegringar. Texten innehåller berättande och beskrivande partier (främst miljöbeskrivningar) samt ett par korta dialoger. En söndagspromenad med far beskrivs i första person, ur sonens synvinkel. Detta märks på sats- och meningsnivå; det är vanligt med enkla meningar och sammansatta meningar som bara staplas på varandra eller binds samman med samordnande konjunktioner.

## 2.8. ISS – Nebeski laboratorij bez premca

En artikel från den populärvetenskapliga tidskriften om rymden och astronomi *Čovjek i svemir*. Den ger en översikt över den Internationella rymdstationens utveckling genom historien och dess betydelse för vetenskapen. Texten är disponerad kronologiskt och den berättande framställningsformen dominerar. På ordnivå kännetecknas den av ett rikt ordförråd

och ett stort antal termer, både enkla och flerordstermer. Meningsbyggnaden är komplicerad; det förekommer många långa sammansatta meningar och utbyggda nominalfraser, ofta med efterställda bestämmningar i form av prepositionsfraser.

### 2.9. *OI Rio 2016: Sjajna Hrvatska slavila protiv Španjolske*

En idrottsartikel publicerad av Hrvatski Košarkaški Savez (Kroatiska Basketförbundet). En basketbollsmatch mellan Kroatien och Spanien beskrivs i kronologisk disposition, de huvudsakliga händelserna (vändpunkter, misstag osv.) analyseras, och några spelares och tränarens uttalanden citeras. Språket är vardagligt, men å andra sidan rikt på idrottstermer. Det är vanligt med metaforer och slang (*koševi su jednostavno curili, utakmica se igrala koš za koš*). Textens funktion är främst informativ, men analyskommentarerna har några expressiva drag, såsom värdeladdade uttryck (*odlična napadačka momčad, sjajna Hrvatska, najbolji u redovima Hrvatske*) och klichéer (*potez koji će se još dugo pamtiti*).

### 2.10. *Paul Simon od Gracelanda do danas: Misli lokalno, djeluj globalno*

En artikel publicerad i tidskriften om konst, kultur och vetenskap *Vijenac*. Temat är Paul Simons kreativa utveckling. Författaren beskriver hur Simons album *Graceland* har definierat hans egna unika stil genom att sätta det i sammanhang med hans andra verk och musiken i allmänhet. Texten kännetecknas framför allt av ett varierat ordförråd; det är vanligt med beskrivande adjektiv och musiktermer, särskilt inlånade termer som betecknar musikstilar (t. ex. *mbaqanga, tex-mex*). Meningsbyggnaden är ofta invecklad, vilket beror på komplexa sats- och meningskonstruktioner samt på ett stort antal utbyggda nominalfraser med bestämmningar både före och efter nominalen, oftast adjektiviska attribut respektive beskrivande attribut som inleds av prepositioner.

## 3. Fackområdet marinbiologi: den svenska och den kroatiska terminologin

Marinbiologi är den vetenskapliga undersökningen av organismer som bor i havet. Den är mycket nära besläktad med oceanografi, vetenskapen om jordens oceaner och hav, och många marinforskare anser marinbiologi och oceanografi vara samma sak. Marinbiologi är egentligen inte en separat vetenskap, utan snarare en tillämpning av den allmänna biologiska vetenskapen till havet. Nästan alla biologiska discipliner är nämligen representerade i marinbiologi. (Castro & Huber, 2005, kap. 1).

I både Kroatien och Sverige finns det en lång tradition i havsforskning, med tanke på att båda länderna har långa kuster, vilket har varit av stor betydelse för deras ekonomier. Man skulle därför kunna tro att det finns genomarbetade och standardiserade nationella terminologier i området, men i verkligheten är det annorlunda. Å ena sidan finns det numera EU-bestämmelser rörande handelsnamn på havsarter (se avsnitt 7), men å andra sidan saknas det ibland standardiserade benämningar för arter som har ringa ekonomiska betydelser. En och samma art kan ha många olika folkliga namn. Det finns, exempelvis, omkring 50 olika svenska namn för karpfisken *Phoxinus phoxinus* (bl. a. *kvidd*, *spragg*, *örkytt*, *kur*, *alkula*, *sabbick* och *landplomp*), vilken har sällan använts som människoföda (Svanberg, 2016). Det händer till och med att flera varianter godkänns som giltiga namn för en art (till exempel *krabba* och *krabbtaska* respektive *jestiva rakovica* och *smeda rakovica* för arten *Cancer pagarus*). I detta avseende är den största utmaningen för översättare att kunna skilja mellan lokala och standardiserade namn.

Ett stort hinder mot standardiseringen är användningen av det engelska språket i det naturvetenskapliga samfundet. I Sverige utbildas marinbiologer nästan alltid på engelska (Östersjöcentrum, 2014), ungefär nio av tio avhandlingar skrivs på engelska (Salö, 2016) och engelskan dominerar också i ”marina” avhandlingar (havet.nu, 2015). I Kroatien publiceras lokala naturvetenskapliga tidskrifter främst på engelska (Iveković, 2015); även tidskriften *Acta adriatica*, en sorts kroatisk motsvarighet till svenska *Hav och vatten*, är skriven på engelska, med undantag av sammanfattningar (Institut za oceanografiju i ribarstvo, u. å.). Ur översättarens synvinkel innebär detta svårigheter med att hitta liknande texter på käll- och målspråket.

#### **4. Fackspråksöversättning: terminologiska utgångspunkter**

För att kunna ordentligt översätta en text är det nödvändigt att vara väl förtrogen med käll- och målspråket samt med översättningsteori och -metoder. En fackspråksöversättning kräver ytterligare att man känner till terminologisk teori och metoder, har kunskaper i fackområdet som källtexten behandlar och även kan använda olika typer av terminologiska hjälpmedel.

Med kunskaper i terminologisk teori kan översättaren skilja ord från termer, och kunskaper i metodologi gör det möjligt för översättaren att utföra praktiskt terminologiarbete, dvs. att undersöka begrepp och termer inom ett fackområde samt presentera resultatet i form av en ordlista.

Utgångspunkten för allt terminologiarbete är begreppet. Det utgörs av abstraktioner av företeelser i verkligheten (referenter), och tillhör därför den kognitiva världen. För att kommunicera om begreppen i ett fackområde använder man termer<sup>1</sup>. En fackspråklig översättning kräver alltså att man alltid utgår från begreppet, och inte termerna. Bucher, Dobrina och Nilsson (2013, s. 168) förklarar det så här: "översättarens terminologiarbete består inte av att översätta termer. Det översättaren snarare bör göra är att hitta motsvarigheter på målspråket genom att skaffa sig en uppfattning om begreppen bakom termerna på källspråket". Denna process kan sammanfattas i tre steg: först identifierar man termen i texten, sedan får man en uppfattning om begreppet bakom termen och till sist hittar man den motsvarande termen i målspråket (Bucher, Dobrina & Nilsson, 2013, ss. 168-170). Vart och ett av dessa steg kan innebära svårigheter för översättaren. I följande avsnitt beskrivs de typiska svårigheterna jag har stött på under översättningen och deras möjliga lösningar diskuteras.

## 5. Terminologiska svårigheter

### 5.1. Om att identifiera termen i källtexten

För att identifiera termen i en text måste man kunna definiera vad en term är, vad som skiljer en term från ett ord och huruvida den är domänspecifik. Alla termer är ord, men inte alla ord är termer; termer är nämligen ord som används i facktexter och refererar till specifika begrepp inom det område texten handlar om. Domänspecifika termer, exempelvis *pelagialen*, förekommer endast i en domän. Men samma term kan också förekomma i allmänspråket eller i flera olika domäner, och då ha olika referenter. Adjektivet *sårbar* betyder t. ex. *som lätt kan såras* eller *själsligen känslig* i allmänspråket (Svenska akademins ordbok [SAOL], 2001), men i miljöskydd är det en term som hänvisar till en av Internationella naturvårdsunionens rödlistningskategorier (ArtDatabanken, 2017). En *reproduktion* är "återuppväckande och återinträdande i minnet" i psykologi, men i biologiska sammanhang används begreppet synonymt med *fortplantning* (SAOL, 1957). Termer kan vara enkla ord (*ebb*, *plankton*), sammansatta ord (*fiskutplantering*, *generationstid*), flerordsuttryck (*kraftigt fiske*, *konstgjord syresättning*) och även förkortningar (*DDT*, *pH*) (Institut för språk och folkminnen, 2014). För

---

<sup>1</sup> Relationer mellan fyra centrala begrepp inom terminologiläran – referent, begrepp, term och definition – kan illustreras med den så kallade begreppstetraedern, som bygger på Ogdens och Richards semiotiska triangel, men har en extra dimension i form av en definition. Tetraedern visar relationer mellan tre världar: den verkliga, den kognitiva och den språkliga. När man behöver reda ut ett språkligt problem är det viktigt att fastställa i vilken av världarna problemet ligger (Spri & TNC, 1999, ss. 8-10).



att identifiera termer måste man bedöma vad orden betyder och hur de används inom det område. Därför är det av avgörande betydelse att bekanta sig med fackområdet.

## 5.2. Om att få en uppfattning om begreppet

För att få en uppfattning om begreppet som ligger bakom termen söker man i enspråkiga källor, såsom allmänna och specialiserade ordböcker, ordlistor, databaser och även i källspråkets facktexter som behandlar området i fråga (se avsnitt 7). Detta är viktigt för att identifiera eventuella falska vänner – ord från skilda språk som fonetiskt eller ortografiskt påminner om varandra. ”Den fonetiska likheten lockar omedvetet översättaren att sammankoppla sådana ord i målspråket och källspråket som semantiskt inte passar som varandras översättningsmotsvarigheter”, skriver Ingo (2007, s. 111). Om man stöter på ordet *kolja* i en svensk text i marinbiologi, kan man lätt tro att det handlar om fisken som har samma namn på kroatiska. De två homonymerna syftar faktiskt på två olika fiskarter som inte ens tillhör samma släkte: *Melanogrammus aeglefinus* (*bakalarka* på kroatiska) och *Pollachius pollachius* (*bleka* eller *lyrtorsk* på svenska). Det finns dessutom två andra kroatiska fisknamn som innehåller ordet *kolja* och syftar på två helt andra fiskar: *aljaška kolja* (*Gadus chalcogrammus*) och *crna kolja* (*Pollachius virens*; syn. *crni bakalar*). Deras svenska motsvarigheter är *alaska pollock* (syn. *alaskasej*) respektive *gråsej* (se Tabell 1). Om man litar sig på källspråkets uttryckssida och inte utgår från begreppet bakom termen, är uppenbarligen risken för felaktiga översättningar stor.

Tabell 1

Svensk term	Kroatisk term	Vetenskapligt namn
alaska pollock, alaskasej	aljaška <b>kolja</b>	<i>Gadus chalcogrammus</i>
bleka, lyrtorsk	<b>kolja</b>	<i>Pollachius pollachius</i>
gråsej	crni bakalar, crna <b>kolja</b>	<i>Pollachius virens</i>
<b>kolja</b>	bakalarka	<i>Melanogrammus aeglefinus</i>

### 5.3. Om att hitta motsvarigheten på målspråket

#### 5.3.1. Olika typer av ekvivalens

Inom terminologiläran definieras ekvivalens (motsvarighet) som en relation mellan benämningar som står för samma eller nära överensstämmande begrepp i olika språk (Terminologins terminologi: ordlistan, 2009). På grund av att olika språks begreppssystem inte helt överlappar, handlar det ofta om att avgöra graden av ekvivalens, dvs. graden av sammanträffande av begreppets intension (innehåll) i varje system (Felber, 1984, s. 152). Otto Kade (1968) nämner fyra typer av ekvivalens: fullständig ekvivalens (*Eins-zu-Eins* eller *totale Äquivalenz*), fakultativ ekvivalens (*Eins-zu-Viele, fakultative Äquivalenz*), approximativ ekvivalens (*Eins-zu-Teil, approximative Äquivalenz*) och nollekvivalens (*Eins-zu-Null, Nulläquivalenz*). Fullständig ekvivalens innebär att termer står för samma begrepp, dvs. att begreppens kännetecken överensstämmer på alla plan. Den andra typen kallas fakultativ ekvivalens (*fakultative Äquivalenz*), vilket tyder på att översättaren måste välja mellan flera termer i målspråket; en term i språk 1 motsvarar flera termer i språk 2, dvs. begreppet bakom en given term i språk 1 täcks av flera termer i språk 2. Den tredje typen, *Eins-zu-Teil*, innebär att begreppen i språk 1 och 2 inte överensstämmer helt, utan skiljer sig åt i ett eller flera kännetecken. Översättaren kan bara hitta partiella ekvivalenter, därav namnet approximativ ekvivalens. Den sista typen, nollekvivalens, uppstår när det finns en lexikal lucka i målspråket i relation till den källspråkiga termen (se avsnitt 5.3.2).

Ett exempel på komplexa relationer mellan källspråkets och målspråkets begrepp är förhållandet mellan den kroatiska termen *haringa* (*Clupea harengus*; fullständig ekvivalent *sleđ*) och dess svenska motsvarigheter *sill* och *strömming*. *Haringa*, *sleđ* och *sill* är fullständigt ekvivalenta, medan *strömming* står för det snävare begreppet *sill fångad i Östersjön*. Det senare har ingen kroatisk ekvivalent. I praktiken kan man antingen använda *haringa* respektive *sleđ* som motsvarighet (även om man då förlorar viss information) eller specificera till *haringa/sleđ ulovljen/-a u Baltičkom moru*, beroende på bl. a. texttyp och målgrupp.

#### 5.3.2. Lexikala luckor

Om en term i källspråket inte alls har någon motsvarighet i målspråket, talar man om nollekvivalens eller lexikal lucka (Ingo, 2007, ss. 162-163). Då finns det flera strategier att ta till: använda källspråkstermen (direktlån), anpassa källspråkstermen till målspråket, överföra

den ordled för ordled (översättningslån), skapa en ny term (nybildning), använda en omformulering, beskrivning eller generalisering (använda en överordnad term) eller undvika termen helt och hållet (Terminologicentrum, u. å.; Bucher, Dobrina & Nilsson, 2013, s. 171). Detta gäller t. ex. *kut* (sälunge), som saknar motsvarighet i kroatiskt ordförråd. Det beror på att kroatiska och svenska livsmiljöer är olika. Själva begreppet bakom termen *kut* är känd i målspråket, men det är uppenbarligen inte tillräckligt relevant för att nämnas. Lyckligtvis kan det enkelt beskrivas med en kort nominalfras – *mladunče tuljana*. Ett annat exempel är några främmande djur- och växtarter som förekommer både i svenska och kroatiska hav och vatten, såsom *ostrontjuv* (*Colpomenia peregrina*) och *rovborstmask* (*Hediste diversicolor*), men har ingen kroatisk ekvivalent. I vetenskapliga artiklar kan man förstås använda latinska namn, men i populärare texter räcker det inte. Om man använder en överordnad term istället (*smeđa alga* respektive *poliheta*), förlorar man i exakthet. För att vara både begriplig och exakt kan man kombinera de två strategierna, så här: *smeđa alga Colpomenia peregrina, poliheta Hediste diversicolor*.

### 5.3.3. Val mellan målspråkets synonymer

Det finns dessutom fall där översättaren måste välja mellan flera etablerade termer i målspråket som hänvisar till samma begrepp. I översättning av marinbiologiska texter handlar det oftast om lånord från grekiska (*oksigencija*), latin (*flora*) och även engelska (*top-predator*) samt deras inhemska motsvarigheter (*prozračivanje, biljni svijet*, respektive *vršni grabežljivac*). Ibland finner man däremot flera synonyma inhemska termer (*grabežljiva riba* eller *riba grabežljivica, hranidbeni lanac* eller *prehrambeni lanac, haringa* eller *sleđ*). I översättningen prioriterade jag den varianten som jag ansåg vara den mest etablerade (t. ex. *fitoplankton* i stället för *biljni plankton*). Om båda varianterna var lika accepterade av fackmän, dvs. om de användes lika mycket i facktexter, tog jag hänsyn till andra egenskaper av termerna i fråga, såsom hur precisa eller språkekonomiska de var (t. ex. i valet mellan *uzimanje uzoraka* och *uzorkovanje* föredrog jag *uzorkovanje* eftersom den är kortare). Om jag ansåg den lånade och den inhemska termen lika lämpliga, prioriterade jag då den inhemska varianten (t. ex. *slanost* i stället för *salinitet*) av den anledningen att källtexterna inte riktar sig bara till fackmän, och inhemska termer tenderar vara mer transparenta och därmed tydligare för en bredare publik.

## 6. Ordlistan

### 6.1. Presentation och förklaringar

Inom ramarna för detta arbete utarbetades en tvåspråkig (svensk-kroatisk/kroatisk-svensk) ordlista i marinbiologi. Ordlistan utgår ifrån de ovannämnda facktexterna. Den består av de mest representativa termerna för området, inklusive alla etablerade synonymer. Det innebär å ena sidan att inte alla termer från källtexterna ingår i ordlistan. Till exempel, geografiska namn i samband med svenska havsområden såsom *Belthavet* och *Egentliga Östersjön* förekommer relativt ofta, men utelämnades från ordlistan eftersom de faktiskt inte tillhör området marinbiologi. Å andra sidan såg jag ett behov att tillsätta några representativa termer som inte nämns i källtexterna. Det finns nämligen många vanliga arter som inte behandlas där (t. ex. *amerikansk hummer* och *grönslick*), och artnamn är utan tvekan en viktig del av marinbiologisk terminologi. För att göra ordlistan mer omfattande och användbar för översättaren, bestämde jag mig att tillsätta andra vanliga artnamn. Urvalet är baserat på en lista över arter som lever i svenska vatten publicerad på Havs- och vattenmyndighetens webbplats<sup>2</sup>.

Ordlistan består av två delar, av vilka den ena tar upp vanliga arter i de svenska haven, och den andra omfattar grundläggande marinbiologitermer. Båda delar är alfabetiskt sorterade efter de svenska termerna. Den svensk-kroatiska ordlistan kompletteras av en kroatisk-svenska ordlista – i praktiken samma ordlista i omvänd form.

I grammatiskt hänseende gjordes ordlistan så enkel som möjligt. De allra flesta termer är naturligtvis substantiv. De kompletteras med ändelser för bestämd form och plural, med undantag av de termer som används endast i plural (*trofiska kaskader*) eller i bestämd form (*pelagialen*). I fallet av flerordsuttryck anges böjningsändelser av huvudordet, till exempel *marin miljö*, *~n*, *~er*.

Den första delen innehåller namn för vanliga (både inhemska och främmande) arter i de svenska haven. Även om namn för andra taxonomiska kategorier såsom ordning och släkte också nämns i facktexter är det min erfarenhet att artnamn förekommer mycket oftare. Av utrymmesskäl var det inte möjligt att inkludera namn för alla kategorier och därför begränsade

---

<sup>2</sup> Havs- och vattenmyndighetens lista (<https://www.havochvatten.se/hav/fiske--fritid/arter.html>) omfattar vanliga vattenlevande växt- och djurarter, men också främmande, hotade och fredade arter. Bara vanliga havslevande arter från denna lista ingick i ordlistan.

jag ordlistan till artnamn. Folkliga artnamn utelämnas också på grund av att de inte är accepterade av fackmän. Informationen är strukturerad i fyra fält: *Svensk term*, *Kroatisk term*, *Vetenskapligt namn* och *Anmärkning*. När det finns flera etablerade kroatiska motsvarigheter, återges de i fältet *Kroatisk term*, enligt användningsfrekvens i den kroatiska vetenskapliga tidskriftsdatabasen *Hrčak*, och i bokstavsordning när det fanns inga större skillnader i användningsfrekvens. I fältet *Vetenskapliga namn* anges latinska artnamn enligt binominal nomenklatur, med äldre namn (ibland fortfarande i bruk) inom parentes efter det senaste rekommenderade namnet. I Anmärkningsfältet finns det, om så är lämpligt, andra kompletterande upplysningar om termanvändningen och eventuellt övriga synonyma svenska termer.

Ordlistans andra del tar upp de centrala begreppen som anknyter sig till marinbiologi. Informationen är strukturerad på samma sätt som i den första delen, med den skillnaden att fältet *Vetenskapligt namn* givetvis utelämnats. Det bör dessutom noteras att marinbiologi är ett brett område nära förknippat med andra kunskapsområden såsom ekologi och biokemi, vilket innebär att ett stort antal termer som utgör ordlistan samtidigt tillhör andra närliggande områden (t. ex. *fettsyra*, *miljögift*).

Såsom underlag för ordlistan använde jag källorna som kommer att beskrivas i kap. 7.

## 6.2. Svensk-kroatiska ordlistan i marinbiologi

### 6.2.1. Ordlistan över vanliga arter i de svenska haven

Svensk term	Kroatisk term	Vetenskapligt namn	Anmärkning
abborre, ~n, ~ar	grgeč	<i>Perca fluviatilis</i>	
alaska pollock, ~en, ~ar	aljaška kolja	<i>Gadus chalcogrammus</i> ( <i>Theragra chalcogramma</i> )	syn. alaskasej
alaskasej, ~en, ~ar	aljaška kolja	<i>Gadus chalcogrammus</i> ( <i>Theragra chalcogramma</i> )	syn. alaska pollock
amerikansk hummer, ~n, humrar	američki hlap, kanadski hlap	<i>Homarus americanus</i>	
amerikansk kammanet, ~en, ~er	američki rebraš	<i>Mnemiopsis leidyi</i>	

asp, ~en, ~er	bolen	<i>Aspius aspius</i>	
bandtång, ~en, ~er	morska svilina	<i>Zostera marina</i>	syn. ålgräs
bergskädda, ~n, ~or	iverak limun	<i>Microstomus kitt</i>	syn. bergtunga
bergtunga, ~n, ~or	iverak limun	<i>Microstomus kitt</i>	syn. bergskädda
bleka, ~n, ~ar	kolja	<i>Pollachius pollachius</i>	syn. lyrtorsk
blåfenad tonfisk, ~en, ~ar	plavoperajna tuna, plavoperajni tunj	<i>Thunnus thynnus</i>	
blåmussla, ~n, ~or	plava dagnja	<i>Mytilus edulis</i>	
blåstång, ~en, ~er	mjhurasti bračić	<i>Fucus vesiculosus</i>	
blåvitling, ~en, ~ar	ugotica pučinka	<i>Micromesistius poutassou</i>	syn. kolmule
brugd, ~en, ~ar	psina golema	<i>Cetorhinus maximus</i>	
eupeisk ål, ~en, ~ar	europska jegulja	<i>Anguilla anguilla</i>	
fjärsing, ~en, ~ar	pauk bijelac	<i>Trachinus draco</i>	
gers, ~en, ~ar	balavac	<i>Gymnocephalus cernua</i>	
gråsej, ~en, ~ar	crni bakalar, crna kolja	<i>Pollachius virens</i>	
gråsäl, ~en, ~ar	sivi tuljan	<i>Halichoerus grypus</i>	
grönslick, ~en, ~ar	kladofora	<i>Cladophora glomerata</i>	
gös, ~en, ~ar	smuđ	<i>Sander lucioperca (Lucioperca lucioperca, Stizosedion lucioperca)</i>	
havskatt, ~en, ~er	atlantski vuk	<i>Anarhichas lupus</i>	
havskräfta, ~n, ~or	škamp	<i>Nephrops norvegicus</i>	
havsnejonöga, ~n, -ögon	morska paklara	<i>Petromyzon marinus</i>	
hjärtmussla, ~n, ~or	brbavica, kapica	<i>Cerastoderma edule</i>	
hummer, ~n, humrar	hlap	<i>Homarus gammarus</i>	
håbrand, ~en, ~er	kučina	<i>Lamna nasus</i>	syn. sillhaj
hällefundra, ~n, ~or	halibut	<i>Hippoglossus hippoglossus</i>	
japanskt jätteostron, ~et, ~	japanska kamenica, pacičička kamenica	<i>Crassostrea gigas</i>	
knaggrocka, ~n, ~or	raža kamenica	<i>Raja clavata</i>	
knorrhane, ~n, ~ar	kokot sivac	<i>Eutrigla gurnardus</i>	syn. knot
knot, ~en, ~ar	kokot sivac	<i>Eutrigla gurnardus</i>	syn. knorrhane
knubbsäl, ~en, ~ar	obični tuljan	<i>Phoca vitulina</i>	
kolja, ~n, ~or	bakalarka	<i>Melanogrammus aeglefinus</i>	
kolmule, ~n, ~r	ugotica pučinka	<i>Micromesistius poutassou</i>	syn. blåvitling

krabba, ~n, ~or	smeđa rakovica, jestiva rakovica	<i>Cancer pagurus</i>	syn. krabbtaska
krabbtaska, ~n, ~or	smeđa rakovica, jestiva rakovica	<i>Cancer pagurus</i>	syn. krabba
kräftpest, ~en, ~ar	račja kuga	<i>Aphanomyces astaci</i>	
kummel, ~n, kumlar	oslić	<i>Merluccius merluccius</i>	
lax, ~en, ~ar	losos	<i>Salmo salar</i>	
lyrtorsk, ~en, ~ar	kolja	<i>Pollachius pollachius</i>	syn. bleka
långa, ~n, ~or	manjić	<i>Molva molva</i>	
majfisk, ~en, ~ar	lojka	<i>Alosa alosa</i>	
makrill, ~en, ~ar	skuša	<i>Scomber scombrus</i>	
marulk, ~en, ~er	grdobina mrkulja	<i>Lophius piscatorius</i>	
mört, ~en, ~ar	bodorka	<i>Rutilus rutilus</i>	
nordhavsräka, ~n, ~or	sjeverna (dubokomorska) kozica	<i>Pandalus borealis</i>	
nors, ~en, ~ar	europski snjetac	<i>Osmerus eperlanus</i>	
ostron, ~et, ~	europska kamenica	<i>Ostrea edulis</i>	
pigghaj, ~en, ~ar	kostelj	<i>Squalus acanthias</i>	
piggvar, ~en, ~ar	oblič kvrgaš	<i>Psetta maxima</i>	
ringsäl, ~en, ~ar	kolutasti tuljan	<i>Phoca hispida, Pusa hispida</i>	syn. vikare, vikaresäl
rödspätta, ~n, ~or	iverak zlatopjeg	<i>Pleuronectes platessa</i>	
rödtunga, ~n, ~or	sivi list	<i>Glyptocephalus cynoglossus</i>	
sandmask, ~en, ~ar	pjeskulja	<i>Arenicola marina</i>	
sandskädda, ~n, ~or	limanda	<i>Limanda limanda</i>	
sik, ~en, ~ar	velika ozimica	<i>Coregonus lavaretus</i>	
siklöja, ~n, ~or	mala ozimica	<i>Coregonus albula</i>	
sill, ~en, ~ar	haringa, sleđ	<i>Clupea harengus</i>	Sill i Östersjön kallas <i>strömming</i> ( <a href="https://artfakta.artdatabanken.se/taxon/206089">https://artfakta.artdatabanken.se/taxon/206089</a> ).
sillgrissla, ~n, ~or	tankokljuna njorka	<i>Uria aalge</i>	
sillhaj, ~en, ~ar	kučina	<i>Lamna nasus</i>	syn. håbrand
sjurygg, ~en, ~ar	morski okun	<i>Cyclopterus lumpus</i>	
skarpsill, ~en, ~ar	papalina	<i>Sprattus sprattus</i>	syn. vassbuk
skeppsmask, ~en, ~er	brodotočac	<i>Teredo navalis</i>	
skoläst, ~en, ~er	tuponosi grenadir	<i>Coryphaenoides rupestris</i>	
skrubbskädda, ~n, ~or	iverak, obični	<i>Platichthys flesus</i>	

	iverak		
slätrocka, ~n, ~or	volina	<i>Dipturus batis</i>	
slätvar, ~en, ~ar	romb	<i>Scophthalmus rhombus</i>	
småfläckig rödhaj, ~en, ~ar	mačka bljedica	<i>Scyliorhinus caniculus</i>	
spetsbergsgrißla, ~n, ~or	debelokljuna njorka	<i>Uria lomvia</i>	
staksill, ~en, ~ar	čepa	<i>Alosa fallax</i>	
Stellers sjölejon, ~et, ~	Stellerova medvjedica	<i>Eumetopias jubatus</i>	
storspigg, ~en, ~ar	koljuška	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	
strömning, ~en, ~ar	haringa, sled	<i>Clupea harengus</i>	Används för sill i Östersjön ( <a href="https://artfakta.artdatabanken.se/taxon/206089">https://artfakta.artdatabanken.se/taxon/206089</a> ).
tjockskalig målarmussla, ~n, ~or	obična lisanka	<i>Unio crassus</i>	
tobis, ~en, ~ar	tobias	<i>Ammodytes tobianus</i>	
torsk, ~en, ~ar	bakalar	<i>Gadus morhua</i>	
tunga, ~n, ~or	list	<i>Solea solea</i> , <i>Solea vulgaris</i>	Som matfisk kallas arten vanligen <i>sjötunga</i> ( <a href="https://artfakta.artdatabanken.se/taxon/206258">https://artfakta.artdatabanken.se/taxon/206258</a> ).
tånglake, ~n, ~ar	živorodac	<i>Zoarces viviparus</i>	
ullhandskrabba, ~n, ~or	kineska rakovica	<i>Eriocheir sinensis</i>	
vanlig tumlare, ~n, ~	perajasta pliskavica	<i>Phocoena phocoena</i>	
vassbuk, ~en, ~ar	papalina	<i>Sprattus sprattus</i>	syn. skarpsill
vikare, ~n, ~	kolutasti tuljan	<i>Phoca hispida</i> , <i>Pusa hispida</i>	syn. ringsäl, vikaresäl
vikaresäl, ~en, ~ar	kolutasti tuljan	<i>Phoca hispida</i> , <i>Pusa hispida</i>	syn. ringsäl, vikare
vitling, ~en, ~ar	pišmolj, ugotica velika	<i>Merlangius merlangus</i>	
vitlinglyra, ~n, ~or	norveška ugotica	<i>Trisopterus esmarkii</i>	
ålgräs, ~et, ~	morska svilina	<i>Zostera marina</i>	syn. bandtång



### 6.2.2. Ordlistan över grundläggande marinbiologitermer

Svensk term	Kroatisk term	Anmärkning
aciditet, ~en, -	kiselost, aciditet	syn. surhet
akut hotad	kritično ugrožen	Förkortad till <i>CR</i> enligt IUCN:s rödlistning ( <a href="http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhället/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Naturvard/Rodlistning/">http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhället/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Naturvard/Rodlistning/</a> ).
algbloomning, ~en, ~ar	cvjetanje algi	
alkalinitet, ~en, -	alkalnost, alkalitet, lužnatost	syn. alkalitet
alkalisk	alkalan, lužnat	syn. basisk
alkalitet, ~en, -	alkalnost, alkalitet, lužnatost	syn. alkalinitet
arkipelag, ~en, ~er	arhipelag, otočje	syn. skärgård
automatiskt mätsystem, ~et, ~	automatski mjerni sustav	
bakterie, ~n, ~r	bakterija	
basisk	lužnat, alkalan	syn. alkalisk
bentalen (best.), -	bentos, bental	syn. bentos
bentisk	bentoski, bentički	
bentos, ~en, -	bentos, bental	syn. bentalen
bifångst, ~en, ~er	usputni ulov	
biomassa, ~n, ~or	biomasa	
biotop, ~en, ~er	stanište, biotop	
bottendjur, ~et, ~	bentoska životinja, pridnena životinja	
bottenyta, ~n, ~or	površina dna	
brackvatten, -vattnet, ~	bočata voda	syn. bräckt vatten
bräckt vatten, vattnet, ~	bočata voda	syn. brackvatten
bytesfisk, ~en, ~ar	sitna riba	
DDT (diklordifenyltrikloreten)	DDT (diklordifeniltrikloreten)	
delbassäng, ~en, ~er	podsliv	Den synonyma termen <i>slivno područje</i> är föråldrad och bör undvikas ( <a href="http://www.sabor.hr/Default.aspx?art=28632">http://www.sabor.hr/Default.aspx?art=28632</a> ).
djupvatten, -vattnet, ~	dubinska voda	
djurliv, ~et, -	fauna, životinjski svijet	syn. fauna
djurplankton, ~et, -	zooplankton, životinjski plankton	syn. zooplankton

ebb, ~en, ~ar	oseka	
ekosystem, ~et, -	ekosustav, ekosistem	
EROD-aktivitet, ~en, ~er	EROD-aktivnost	
eutrofiering, ~en, -	eutrofikacija	syn. övergödning
fauna, ~n, ~or	fauna, životinjski svijet	syn. djurliv
fett, ~et, ~er	mast	
fetthalt, ~en, ~er	sadržaj masti	
fettsyra, ~n, ~or	masna kiselina	
fisk, ~en, ~ar	riba	
fiskbestånd, ~et, ~	riblji fond, fond riba	
fisksamhälle, ~t, ~n	zajednica riba	
fiskutplantering, ~en, ~ar	poribljavanje	
flod, ~en, ~er	plima	
flora, ~n, ~or	flora, biljni svijet	syn. växtliv
flytande kväve, ~t, -	tekući dušik	
flytande syre, ~t, -	tekući kisik	
flytkraft, ~en, -	uzgon	
forskningsfartyg, ~et, ~	istraživački brod	
fortplantning, ~en, ~ar	razmnožavanje, reprodukcija	syn. reproduktion
fosfor, ~n, -	fosfor	
fytoplankton, ~et, -	biljni plankton, fitoplankton	
födoväv, ~en, ~ar	hranidbena mreža	syn. näringsväv
försurning, ~en, ~ar	zakiseljavanje, acidifikacija	
generationstid, ~en, ~er	generacijsko vrijeme	
grumlighet, ~en, -	zamučenost	
haloklin, ~en, ~er	haloklina	syn. saltsprångskikt
havsbotten, -botten el. ~, - bottnar	morsko dno	
havsförorening, ~en, ~ar	onečišćenje mora	
havsmiljö, ~n, ~er	morski okoliš	syn. marin miljö
havsområde, ~t, ~n	morsko područje	
havsvatten, -vattnet, ~	morska voda	
isläget (best.), -	uvjeti leda	
kannibalism, ~en, -	kanibalizam	
kisel, ~n, -	silicij	
klorofyllfluorescens, ~en, -	fluorescencija klorofila	
koldioxid, ~en, -	ugljikov dioksid	
konstgjord syresättning, ~en, -	umjetno prozračivanje, umjetna oksigenacija	
konsument, ~en, ~er	potrošač	
kraftigt fiske, ~t, -	intenzivan ribolov	
kustområde, ~t, ~n	obalno područje, litoral	syn. kustzon

kustzon, ~en, ~er	obalno področje, litoral	syn. kustområde
kut, ~en, ~ar	mladunče tuljana	syn. sälunge
kväve, ~t, -	dušik	
kvävefixerande (cyano)bakterie, n, ~r	dušik-fiksirajuća (cijano)bakterija	
kvävefixerare, ~n, ~	fiksator dušika	
kvävefixering, ~en, -	fiksacija dušika, vezanje dušika	
kvävgas, ~en, -	plinoviti dušik	
larv, ~en, ~er	ličinka	
lek, ~en, ~ar	mrijest, mriješćenje	
marin miljö, ~n, ~er	morski okoliš	syn. havsmiljö
marint däggdjur, ~et, ~	morski sisavac	
medelkoncentration, ~en, ~er	srednja koncentracija	
miljöbelastning, ~en	opterećenje okoliša	
miljögift, ~et, ~er	zagađivač, onečišćivač	
miljöpåverkan, ~, -påverkningar	utjecaj na okoliš	
miljösituation, ~en, ~er	stanje okoliša	
miljöskydd, ~et, ~	zaštita okoliša	
miljöövervakning, ~en, ~ar	praćenje stanja okoliša	
mätboj, ~en, ~ar	mjerna plutača	
mätplattform, ~en, ~er	mjerna platforma	
mätserie, ~n, ~r	serija mjerenja	
naturliga förutsättningar (pl.)	prirodni uvjeti	
nedbrytare, ~n, ~	razлагаč	
näringskedja, ~n, ~or	hranidbeni lanac, prehrambeni lanac	
näringsmängd, ~en, ~er	količina hrane	
näringsväv, ~en, ~ar	hranidbena mreža	syn. födoväv
näringsämne, ~t, ~n	hranjiva tvar	
näringsämnenas kretslopp, ~et, -	ciklus hranjivih tvari	
närsalt, ~et, ~er	hranjiva sol	
oceanografisk mätboj, ~en, ~ar	oceanografska plutača	
omblandning, ~en, ~ar	miješanje	
omsättning, ~en, ~ar	kruženje	
PCB (polyklorerade bifenyler)	PCB (poliklorirani bifenili)	
pelagialen (best.), -	pelagijal	
Pelagisk	pelagički	
pH-värde, ~t, ~n	pH-vrijednost	
plankton, ~et, -	plankton	
population, ~en, ~er	populacija	
populationsnivå, ~n, ~er	razina populacije	

populationsutveckling, ~en, ~ar	pozitivan trend populacije	
primärproducent, ~en, ~er	primarni proizvođač	
primärproduktion, ~en, ~er	primarna proizvodnja	
provserie, ~n, ~r	serija uzoraka	
provtagare, ~n, ~	uređaj za uzorkovanje	
provtagning, ~en, ~ar	uzorkovanje, uzimanje uzoraka	
provtagningsflaska, ~n, ~or	boca za uzorkovanje	
provtagningsstation, ~en, ~er	postaja za uzorkovanje	
påväxt, ~en, ~er	obraštanje	
Redfield-kvoten (best.)	Redfieldov omjer	
reningsverk, ~et, ~	pročišćivač voda	
reproduktion, ~en, ~er	razmnožavanje, reprodukcija	syn. fortplantning
rovfisk, ~en, ~ar	grabežljiva riba, riba grabežljivica	
salthalt, ~en, ~er	slanost, salinitet	
saltsprångskikt, ~et, -	haloklina	syn. haloklin
saltvatten, -vattnet, ~	slana voda	
sediment, ~et, ~	sediment	
skiktning, ~en, ~ar	raslojavanje, stratifikacija	
skärgård, ~en, ~ar	arhipelag, otočje	syn. arkipelag
skärgårdsområde, ~t, ~n	arhipelaško područje	
sommarkoncentration, ~en, ~er	ljetna koncentracija	
spårämne, ~t, ~n	mikroelement	
späck, ~et, -	salo	
starkt hotad	ugrožen	Förkortad till <i>EN</i> enligt IUCN:s rödlistning ( <a href="http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Naturvard/Rodlistning/">http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Naturvard/Rodlistning/</a> ).
strömvirvel, ~n, -virvlar	vtlog	
Sur	kiseo	
surhet, ~en, -	kiselost, aciditet	syn. aciditet
syre, ~t	kisik	
syrebrist, ~en, -	anoksija	
syrefri	anoksičan	
syregas, ~en, -	plinoviti kisik	
syrehalt, ~en, ~er	razina kisika	
syremättnad, ~en, -	zasićenost kisikom	
syresättning, ~en, ~ar	prozračivanje, oksigenacija	

sårbar	osjetljiv	Förkortad till VU enligt IUCN:s rödlistning ( <a href="http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Naturvard/Rodlistning/">http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Naturvard/Rodlistning/</a> ).
sälhona, ~n, -or	tuljanica	
sälunge, ~n, -ar	mladunče tuljana	syn. kut
sötvatten, -vattnet, ~	slatka voda	
temperatursprångskikt, ~et, ~	termoklina	syn. termoklin
termoklin, ~en, ~er	termoklina	syn. temperatursprångskikt
tidvatten, -vattnet, -	morske mijene	
toppkonsument, ~en, ~er	vršni grabežljivac, vršni predator	syn. toppredator, topprovdjur
toppredator, ~n, ~er	vršni grabežljivac, vršni predator	syn. toppkonsument, topprovdjur
topprovdjur, ~et, ~	vršni grabežljivac, vršni predator	syn. toppkonsument, toppredator
trofiska kaskader (pl.)	trofičke kaskade	
uppvällning, ~en, -	uzlazne struje	
utbredningsområde, ~t, ~n	područje rasprostranjenosti	
utsjö, ~n, ~ar	otvoreno more	
utsötat vatten, vattnet, ~	slađa voda	
vattenmassa, ~n, ~or	vodena masa	
vattenpelare, ~n, ~	vodeni stupac	
vattenprovtagare, ~n, ~	uređaj za uzorkovanje vode	
vinterkoncentration, ~en, ~er	zimska koncentracija	
vårblomning, ~en, ~ar	proljetno cvjetanje	
växtliv, ~et, -	flora, biljni svijet	syn. flora
växtplankton, ~et, -	fitoplankton, biljni plankton	syn. fytoplankton
yngel, ynglet, ~	mlađ	
ytskikt, ~et, ~	površinski sloj	
ytvatten, -vattnet, ~	površinska voda	
zooplankton, ~et, -	zooplankton, životinjski plankton	syn. djurplankton
överfiske, ~t, -	pretjerani izlov ribe	
övergödning, ~en, -	eutrofikacija	syn. eutrofiering

### 6.3. Kroatisk-svenska ordlistan i marinbiologi

#### 6.3.1. Ordlistan över vanliga arter i de svenska haven

Kroatisk term	Svensk term	Vetenskapligt namn	Anmärkning
aljaška kolja	alaska pollock, ~en, ~ar; alaskasej, ~en, ~ar	<i>Gadus chalcogrammus</i> ( <i>Theragra chalcogramma</i> )	
američki hlap	amerikansk hummer, ~n, humrar	<i>Homarus americanus</i>	syn. kanadski hlap
američki rebraš	amerikansk kammanet, ~en, ~er	<i>Mnemiopsis leidyi</i>	
atlantski vuk	havskatt, ~en, ~er	<i>Anarhichas lupus</i>	
bakalar	torsk, ~en, ~ar	<i>Gadus morhua</i>	
bakalarka	kolja, ~n, ~or	<i>Melanogrammus aeglefinus</i>	
balavac	gers, ~en, ~ar	<i>Gymnocephalus cernua</i>	
bodorka	mört, ~en, ~ar	<i>Rutilus rutilus</i>	
bolen	asp, ~en, ~er	<i>Aspius aspius</i>	
brbavica	hjärtmussla, ~n, ~or	<i>Cerastoderma edule</i>	syn. kapica
brodotočac	skeppsmask, ~en, ~er	<i>Teredo navalis</i>	
crna kolja	gråsej, ~en, ~ar	<i>Pollachius virens</i>	syn. crni bakalar
crni bakalar	gråsej, ~en, ~ar	<i>Pollachius virens</i>	syn. crna kolja
čepa	staksill, ~en, ~ar	<i>Alosa fallax</i>	
debelokljuna njorka	spetsbergsgrißla, ~n, ~or	<i>Uria lomvia</i>	
europska jegulja	europesk ål, ~en, ~ar	<i>Anguilla anguilla</i>	
europska kamenica	ostron, ~et, ~	<i>Ostrea edulis</i>	
europski snjetac	nors, ~en, ~ar	<i>Osmerus eperlanus</i>	
grdobina mrkulja	marulk, ~en, ~er	<i>Lophius piscatorius</i>	
grgeč	abborre, ~n, ~ar	<i>Perca fluviatilis</i>	
halibut	hälleflundra, ~n, ~or	<i>Hippoglossus hippoglossus</i>	
haringa	sill, ~en, ~ar; strömming, ~en, ~ar	<i>Clupea harengus</i>	syn. sled <i>Strömming</i> används för sill i Östersjön ( <a href="https://artfakta.artdatabanken.se/taxon/206089">https://artfakta.artdatabanken.se/taxon/206089</a> ).
hlap	hummer, ~n, humrar	<i>Homarus gammarus</i>	

iverak	skrubbskädda, ~n, ~or	<i>Platichthys flesus</i>	syn. obični iverak
iverak limun	bergskädda, ~n, ~or; bergtunga, ~n, ~or	<i>Microstomus kitt</i>	
iverak zlatopjeg	rödspätta, ~n, ~or	<i>Pleuronectes platessa</i>	
japanska kamenica	japanskt jätteostron, ~et, ~	<i>Crassostrea gigas</i>	syn. pacificka kamenica
jestiva rakovica	krabba, ~n, ~or; krabbtaska, ~n, ~or	<i>Cancer pagurus</i>	syn. smeda rakovica
kanadski hlap	amerikansk hummer, ~n, humrar	<i>Homarus americanus</i>	syn. američki hlap
kapica	hjärtmussla, ~n, ~or	<i>Cerastoderma edule</i>	syn. brbavica
kineska rakovica	ullhandskrabba, ~n, ~or	<i>Eriocheir sinensis</i>	
kladofora	grönslick, ~en, ~ar	<i>Cladophora glomerata</i>	
kokot sivac	knorrhane, ~n, ~ar; knot, ~en, ~ar	<i>Eutrigla gurnardus</i>	
kolutasti tuljan	ringsäl, ~en, ~ar; vikare, ~n, ~; vikaresäl, ~en, ~ar	<i>Phoca hispida, Pusa hispida</i>	
kolja	bleka, ~n, ~ar; lyrtorsk, ~en, ~ar	<i>Pollachius pollachius</i>	
koljuška	storspigg, ~en, ~ar	<i>Gasterosteus aculeatus</i>	
kostelj	pigghaj, ~en, ~ar	<i>Squalus acanthias</i>	
kučina	håbrand, ~en, ~er; sillhaj, ~en, ~ar	<i>Lamna nasus</i>	
limanda	sandskädda, ~n, ~or	<i>Limanda limanda</i>	
list	tunga, ~n, ~or; sjötunga, ~n, ~or	<i>Solea solea, Solea vulgaris</i>	Sjötunga kallas arten vanligen som matfisk ( <a href="https://artfakta.artdatabanken.se/taxon/206258">https://artfakta.artdatabanken.se/taxon/206258</a> ).
lojka	majfisk, ~en, ~ar	<i>Alosa alosa</i>	
losos	lax, ~en, ~ar	<i>Salmo salar</i>	
mačka bljedica	småfläckig rödhaj, ~en, ~ar	<i>Scyliorhinus caniculus</i>	
mala ozimica	siklöja, ~n, ~or	<i>Coregonus albula</i>	
manjić	långa, ~n, ~or	<i>Molva molva</i>	
mjehurasti bračić	blåstång, ~en, ~er	<i>Fucus vesiculosus</i>	
morska paklara	havsnejonöga, ~n, -ögon	<i>Petromyzon marinus</i>	
morska svilina	bandtång, ~en, ~er; ålgräs, ~et, ~	<i>Zostera marina</i>	
morski okun	sjurygg, ~en, ~ar	<i>Cyclopterus lumpus</i>	

norveška ugotica	vitlinglyra, ~n, ~or	<i>Trisopterus esmarkii</i>	
obična lisanka	tjockskalig målarmussla, ~n, ~or	<i>Unio crassus</i>	
obični iverak	skrubbskädda, ~n, ~or	<i>Platichthys flesus</i>	syn. iverak
obični tuljan	knubbsäl, ~en, ~ar	<i>Phoca vitulina</i>	
oblič kvrgaš	piggvar, ~en, ~ar	<i>Psetta maxima</i>	
oslić	kummel, ~n, kumlar	<i>Merluccius merluccius</i>	
pacifička kamenica	japanskt jätteostron, ~et, ~	<i>Crassostrea gigas</i>	syn. japanska kamenica
papalina	skarpsill, ~en, ~ar; vassbuk, ~en, ~ar	<i>Sprattus sprattus</i>	
pauk bijelac	fjärsing, ~en, ~ar	<i>Trachinus draco</i>	
perajasta pliskavica	vanlig tumlare, ~n, ~	<i>Phocoena phocoena</i>	
pišmolj	vitling, ~en, ~ar	<i>Merlangius merlangus</i>	syn. ugotica velika
pjeskulja	sandmask, ~en, ~ar	<i>Arenicola marina</i>	
plava dagnja	blåmussla, ~n, ~or	<i>Mytilus edulis</i>	
plavoperajna tuna	blåfenad tonfisk, ~en, ~ar	<i>Thunnus thynnus</i>	syn. plavoperajni tunj
plavoperajni tunj	blåfenad tonfisk, ~en, ~ar	<i>Thunnus thynnus</i>	syn. plavoperajna tuna
psina golema	brugd, ~en, ~ar	<i>Cetorhinus maximus</i>	
račja kuga	kräftpest, ~en, ~ar	<i>Aphanomyces astaci</i>	
raža kamenica	knaggrocka, ~n, ~or	<i>Raja clavata</i>	
romb	slätvar, ~en, ~ar	<i>Scophthalmus rhombus</i>	
sivi list	rödtunga, ~n, ~or	<i>Glyptocephalus cynoglossus</i>	
sivi tuljan	gråsäl, ~en, ~ar	<i>Halichoerus grypus</i>	
sjeverna (dubokomorska) kozica	nordhavsräka, ~n, ~or	<i>Pandalus borealis</i>	
skuša	makrill, ~en, ~ar	<i>Scomber scombrus</i>	
sleđ	sill, ~en, ~ar; strömming, ~en, ~ar	<i>Clupea harengus</i>	syn. haringa <i>Strömming</i> används för sill i Östersjön ( <a href="https://artfakta.artdatabanken.se/taxon/206089">https://artfakta.artdatabanken.se/taxon/206089</a> ).
smeda rakovica	krabba, ~n, ~or; krabbtaska, ~n, ~or	<i>Cancer pagurus</i>	syn. jestiva rakovica



smuđ	gös, ~en, ~ar	<i>Sander lucioperca</i> ( <i>Lucioperca</i> <i>lucioperca</i> , <i>Stizosedion</i> <i>lucioperca</i> )	
Stellerova medvjedica	Stellers sjölejon, ~et, ~	<i>Eumetopias jubatus</i>	
škamp	havskräfta, ~n, ~or	<i>Nephrops norvegicus</i>	
tankokljuna njorka	sillgrissla, ~n, ~or	<i>Uria aalge</i>	
tobias	tobis, ~en, ~ar	<i>Ammodytes tobianus</i>	
tuponosi grenadir	skoläst, ~en, ~er	<i>Coryphaenoides</i> <i>rupestris</i>	
ugotica pučinka	blåvitling, ~en, ~ar; kolmule, ~n, ~r	<i>Micromesistius</i> <i>poutassou</i>	
ugotica velika	vitling, ~en, ~ar	<i>Merlangius</i> <i>merlangus</i>	syn. pišmolj
velika ozimica	sik, ~en, ~ar	<i>Coregonus lavaretus</i>	
volina	slätrocka, ~n, ~or	<i>Dipturus batis</i>	
živorodac	tånglake, ~n, ~ar	<i>Zoarces viviparus</i>	

### 6.3.2. Ordlistan över grundläggande marinbiologitermer

Kroatisk term	Svensk term	Anmärkning
acidifikacija	försurning, ~en, ~ar	syn. zakiseljavanje
aciditet	aciditet, ~en, -; surhet, ~en, -	syn. kiselost
alkalan	alkalisk, basisk	syn. lužnat
alkalitet	alkalinitet, ~en, -; alkalitet, ~en, -	syn. alkalnost, lužnatost
alkalnost	alkalinitet, ~en, -; alkalitet, ~en, -	syn. alkalitet, lužnatost
anoksičan	syrefri	
anoksija	syrebrist, ~en, -	
arhipelag	arkipelag, ~en, ~er; skärgård, ~en, ~ar	syn. otočje
arhipelaško područje	skärgårdsområde, ~t, ~n	
automatski mjerni sustav	automatiskt mätsystem, ~et, ~	
bakterija	bakterie, ~n, ~r	
bental	bentalen (best.), -; bentos, ~en, -	syn. bentos
bentički	bentisk	syn. bentoski
bentos	bentalen (best.), -; bentos, ~en, -	syn. bental
bentoska životinja	bottendjur, ~et, ~	syn. pridnena životinja
bentoski	bentisk	syn. bentički

biljni plankton	fytoplankton, ~et, -; växtplankton, ~et, -	syn. fitoplankton
biljni svijet	flora, ~n, ~or; växtliv, ~et, -	syn. flora
biomasa	biomassa, ~n, ~or	
biotop	biotop, ~en, ~er	syn. stanište
boca za uzorkovanje	provtaggingsflaska, ~n, ~or	
bočata voda	brackvatten, -vattnet, ~; bräckt vatten, vattnet, ~	
ciklus hranjivih tvari	näringsämnenas kretslopp, ~et, -	
cvjetanje algi	algblooming, ~en, ~ar	
DDT (diklordifeniltrikloretan)	DDT (diklordifenyiltrikloretan)	
dubinska voda	djupvatten, -vattnet, ~	
dušik	kväve, ~t, -	
dušik-fiksirajuća (cijano)bakterija	kvävefixerande (cyano)bakterie, n, ~r	
ekosistem	ekosystem, ~et, -	syn. ekosustav
ekosustav	ekosystem, ~et, -	syn. ekosistem
EROD-aktivnost	EROD-aktivitet, ~en, ~er	
eutrofikacija	eutrofiering, ~en, -; övergödning, ~en, -	
fauna	djurliv, ~et, -; fauna, ~n, ~or	syn. životinjski svijet
fiksacija dušika	kvävefixering, ~en, -	syn. vezanje dušika
fiksator dušika	kvävefixerare, ~n, ~	
fitoplankton	fytoplankton, ~et, -; växtplankton, ~et, -	syn. biljni plankton
flora	flora, ~n, ~or; växtliv, ~et, -	syn. biljni svijet
fluorescencija klorofila	klorofyllfluorescens, ~en, -	
fond riba	fiskbestånd, ~et, ~	syn. riblji fond
fosfor	fosfor, ~n, -	
generacijsko vrijeme	generationstid, ~en, ~er	
grabežljiva riba	rovfisk, ~en, ~ar	syn. riba grabežljivica
haloklina	haloklin, ~en, ~er; saltsprångskikt, ~et, -	
hranidbena mreža	födoväv, ~en, ~ar; näringsväv, ~en, ~ar	
hranidbeni lanac	näringskedja, ~n, ~or	syn. prehrambeni lanac
hranjiva sol	närsalt, ~et, ~er	
hranjiva tvar	näringsämne, ~t, ~n	
intenzivan ribolov	kraftigt fiske, ~t, -	
istraživački brod	forskningsfartyg, ~et, ~	
kanibalizam	kannibalism, ~en, -	
kiselost	aciditet, ~en, -; surhet, ~en, -	syn. aciditet

kiseo	sur	
kisik	syre, ~t	
količina hrane	näringsmängd, ~en, ~er	
kritično ugrožen	akut hotad	Förkortad till <i>CR</i> enligt IUCN:s rödlistning ( <a href="http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhället/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Naturvard/Rodlistning/">http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhället/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Naturvard/Rodlistning/</a> ).
kruženje	omsättning, ~en, ~ar	
ličinka	larv, ~en, ~er	
litoral	kustområde, ~t, ~n; kustzon, ~en, ~er	syn. obalno područje
lužnat	alkalisk, basisk	syn. alkalan
lužnatost	alkalinitet, ~en, -; alkalitet, ~en, -	syn. alkalitet, alkalnost
ljetna koncentracija	sommarkoncentration, ~en, ~er	
masna kiselina	fettsyra, ~n, ~or	
mast	fett, ~et, ~er	
miješanje	omblandning, ~en, ~ar	
mikroelement	spårämne, ~t, ~n	
mjerna platforma	mätplattform, ~en, ~er	
mjerna plutača	mätboj, ~en, ~ar	
mladunče tuljana	kut, ~en, ~ar; sälunge, ~n, -ar	
mlač	yngel, ynglet, ~	
morska voda	havsvatten, -vattnet, ~	
morske mijene	tidvatten, -vattnet, -	
morski okoliš	havsmiljö, ~n, ~er; marin miljö, ~n, ~er	
morski sisavac	marint däggdjur, ~et, ~	
morsko dno	havsbotten, -botten el. ~, -bottnar	
morsko područje	havsområde, ~t, ~n	
mrijest	lek, ~en, ~ar	syn. mriješćenje
mriješćenje	lek, ~en, ~ar	syn. mrijest
obalno područje	kustområde, ~t, ~n; kustzon, ~en, ~er	syn. litoral
obraštanje	påväxt, ~en, ~er	
oceanografska plutača	oceanografisk mätboj, ~en, ~ar	
oksigenacija	syresättning, ~en, ~ar	syn. prozračivanje
onečišćenje mora	havsförorening, ~en, ~ar	
onečišćivač	miljögift, ~et, ~er	syn. zagađivač
opterećenje okoliša	miljöbelastning, ~en	

oseka	ebb, ~en, ~ar	
osjetljiv	sårbar	Förkortad till <i>VU</i> enligt IUCN:s rödlistning ( <a href="http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Naturvard/Rodlistning/">http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-Sverige/Uppdelat-efter-omrade/Naturvard/Rodlistning/</a> ).
otočje	arkipelag, ~en, ~er; skärgård, ~en, ~ar	syn. arhipelag
otvoreno more	utsjö, ~n, ~ar	
PCB (poliklorirani bifenili)	PCB (polyklorerade bifenyler)	
pelagički	pelagisk	
pelagijal	pelagialen (best.), -	
pH-vrijednost	pH-värde, ~t, ~n	
plankton	plankton, ~et, -	
plima	flod, ~en, ~er	
plinoviti dušik	kvävgas, ~en, -	
plinoviti kisik	syregas, ~en, -	
područje rasprostranjenosti	utbredningsområde, ~t, ~n	
podsliv	delbassäng, ~en, ~er	Den synonyma termen <i>slivno područje</i> är föråldrad och bör undvikas ( <a href="http://www.sabor.hr/Default.aspx?art=28632">http://www.sabor.hr/Default.aspx?art=28632</a> ).
populacija	population, ~en, ~er	
poribljavanje	fiskutplantering, ~en, ~ar	
postaja za uzorkovanje	provtagningsstation, ~en, ~er	
potrošač	konsument, ~en, ~er	
površina dna	bottenyta, ~n, ~or	
površinska voda	ytvatten, -vattnet, ~	
površinski sloj	ytskikt, ~et, ~	
pozitivan trend populacije	populationsutveckling, ~en, ~ar	
praćenje stanja okoliša	miljöövervakning, ~en, ~ar	
prehrambeni lanac	näringskedja, ~n, ~or	syn. hranidbeni lanac
pretjerani izlov ribe	överfiske, ~t, -	
pridnena životinja	bottendjur, ~et, ~	syn. bentoska životinja
primarna proizvodnja	primärproduktion, ~en, ~er	
primarni proizvođač	primärproducent, ~en, ~er	
prirodni uvjeti	naturliga förutsättningar (pl.)	
pročišćivač voda	reningsverk, ~et, ~	

proljetno cvjetanje	vårblomning, ~en, ~ar	
prozračivanje	syresättning, ~en, ~ar	syn. oksigenacija
raslojavanje	skiktning, ~en, ~ar	syn. stratifikacija
razina kisika	syrehalt, ~en, ~er	
razina populacije	populationsnivå, ~n, ~er	
razlagač	nedbrytare, ~n, ~	
razmnožavanje	fortplantning, ~en, ~ar; reproduktion, ~en, ~er	syn. reprodukcija
Redfieldov omjer	Redfield-kvoten (best.)	
reprodukcija	fortplantning, ~en, ~ar; reproduktion, ~en, ~er	syn. razmnožavanje
riba	fisk, ~en, ~ar	
riba grabežljivica	rovfisk, ~en, ~ar	syn. grabežljiva riba
riblji fond	fiskbestånd, ~et, ~	syn. fond riba
sadržaj masti	fetthalt, ~en, ~er	
salinitet	salthalt, ~en, ~er	syn. slanost
salo	späck, ~et, -	
sediment	sediment, ~et, ~	
serija mjerenja	mätserie, ~n, ~r	
serija uzoraka	provserie, ~n, ~r	
silicij	kisel, ~n, -	
sitna riba	bytesfisk, ~en, ~ar	
slađa voda	utsötat vatten, vattnet, ~	
slana voda	saltvatten, -vattnet, ~	
slanost	salthalt, ~en, ~er	syn. salinitet
slatka voda	sötvatten, -vattnet, ~	
srednja koncentracija	medelkoncentration, ~en, ~er	
stanište	biotop, ~en, ~er	syn. biotop
stanje okoliša	miljösituation, ~en, ~er	
stratifikacija	skiktning, ~en, ~ar	syn. raslojavanje
tekući dušik	flytande kväve, ~t, -	
tekući kisik	flytande syre, ~t, -	
termoklina	temperatursprångskikt, ~et, ~; termoklin, ~en, ~er	
trofičke kaskade	trofiska kaskader (pl.)	
tuljanica	sälhona, ~n, -or	
ugljikov dioksid	koldioxid, ~en, -	
ugrožen	starkt hotad	Förkortad till <i>EN</i> enligt IUCN:s rödlistning ( <a href="http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-">http://www.naturvardsverket.se/Miljoarbete-i-samhallet/Miljoarbete-i-</a>

		Sverige/Uppdelat-efter-område/Naturvard/Rodlistning/).
umjetna oksigenacija	konstgjord syresättning, ~en, -	syn. umjetno prozračivanje
umjetno prozračivanje	konstgjord syresättning, ~en, -	syn. umjetna oksigenacija
uređaj za uzorkovanje	provtagare, ~n, ~	
uređaj za uzorkovanje vode	vattenprovtagare, ~n, ~	
usputni ulov	bifångst, ~en, ~er	
utjecaj na okoliš	miljöpåverkan, ~, -påverkningar	
uvjeti leda	isläget (best.), -	
uzgon	flytkraft, ~en, -	
uzimanje uzoraka	provtagning, ~en, ~ar	syn. uzorkovanje
uzlazne struje	uppvällning, ~en, -	
uzorkovanje	provtagning, ~en, ~ar	syn. uzimanje uzoraka
vezanje dušika	kvävefixering, ~en, -	syn. fiksacija dušika
vodena masa	vattenmassa, ~n, ~or	
vodeni stupac	vattenpelare, ~n, ~	
vršni grabežljivac	toppkonsument, ~en, ~er; topppredator, ~n, ~er; topprovdjur, ~et, ~	syn. vršni predator
vršni predator	toppkonsument, ~en, ~er; topppredator, ~n, ~er; topprovdjur, ~et, ~	syn. vršni grabežljivac
virtlog	strömvirvel, ~n, -virvlar	
zagađivač	miljögift, ~et, ~er	syn. onečišćivač
zajednica riba	fisksamhälle, ~t, ~n	
zakiseljavanje	försurning, ~en, ~ar	syn. acidifikacija
zamućenost	grumlighet, ~en, -	
zasićenost kisikom	syremättnad, ~en, -	
zaštita okoliša	miljöskydd, ~et, ~	
zimska koncentracija	vinterkoncentration, ~en, ~er	
zooplankton	djurplankton, ~et, -; zooplankton, ~et, -	syn. životinjski plankton
životinjski plankton	djurplankton, ~et, -; zooplankton, ~et, -	syn. zooplankton
životinjski svijet	djurliv, ~et, -; fauna, ~n, ~or	syn. fauna

## 7. Terminologiska hjälpmedel

I följande avsnitt kommer jag att presentera de viktigaste terminologiska hjälpmedel jag använde under översättningen. Naturligtvis är de inte alla lika lämpliga ur terminologisk synpunkt, och några av de svårigheter jag har mött i översättningsprocessen i samband med detta kommer att diskuteras nedan.

### 7.1. Två- eller flerspråkiga källor

Källor som omfattar termer på både källspråket och målspråket är självklart översättarens första val, både när det gäller effektivitet och exakthet. I brist på kroatisk-svenska källor som behandlar marinbiologiska termer använde jag specialiserade terminologiresurser i besläktade områden och allmänna ordböcker. Några två- eller flerspråkiga källor som är tillgängliga på internet samt omfattar både svenska och kroatiska är följande:

- den allmänna svensk-kroatiska ordböcken Lexin (<http://lexin.nada.kth.se/lexin/>)
- EU:s interinstitutionella termbank IATE (<http://iate.europa.eu/>)
- EU:s flerspråkiga tesaurus EUROVOC (<http://eurovoc.europa.eu/>)
- EU:s databas med saluförda fiskeri- och vattenbruksprodukter (<http://mare.istc.cnr.it:7001/mare/demo/index.xhtml?lang=sv>)
- FAO:s terminologiska databas FAOTERM; omfattar flerspråkiga ordlistor över bl.a. vattenbruks- och fiskeritermer (<http://www.fao.org/faoterm/collection/faoterm/en/>)
- FAO:s sökbara samling av faktablad om vattenlevande arter med artnamn på många språk (<http://www.fao.org/fishery/species/search/en>)

Kroatisk-svenska allmänna ordböcken Lexin innehåller, som förväntat, mycket få marinbiologiska facktermer, varav de flesta är egentligen allmänna (t. ex. *ebb*, *kväve*, *miljöskydd*, *skärgård*). Några marina växt- och djurarter (huvudsakligen fiskarter) är också listade. Deras definitioner är däremot ofta inkompleta och osystematiska, vilket gör referenten oklar för översättare. Dessutom kan kroatiska ekvivalenter vara olämpliga och helt oanvändbara, vilket innebär att man måste finna andra vägar för att finna tillfredsställande motsvarigheter. Om man exempelvis slår upp fisknamnet *list*, så får man sex marinbiologirelaterade motsvarigheter att välja emellan: *flundra*, *tunga*, *rödtunga* (listad som sammansättning av *tunga*), *sjötunga* (separat uppslagsord), *spätta* och *rödspätta*. Även om alla dessa är namn på fiskarter beskrivs bara fyra av dem närmare med *vrsta ribe*. Det

förekommer totalt två vetenskapliga namn: ett oprecist familjenamn (*Pleuronectidae*) och ett tvåledat artnamn (*Solea solea*). *Tunga* och *rödspätta* har exakt samma definitioner (ett slags *plattfisk*) och motsvarigheter (*list* (*vrsta ribe*)). En noggrann genomgång av andra tillgängliga källor visar dock följande:

- *tunga* och *rödspätta* är två olika fiskarter som inte ens tillhör samma släkte (Artfakta, 2012); *tunga* är *Solea solea*, på kroatiska *list*, och *rödspätta* är *Pleuronectes platessa*, på kroatiska *iverak zlatopjeg* (Ministarstvo poljoprivrede, 2011)
- *sjötunga* är benämning på *tunga* ”på matbordet” (Artfakta, 2012)
- *rödspätta* och *spätta* är synonymer (Artfakta, 2012)
- *flundra* (*helgeflundra* eller *hälleflundra*) är fisken *Hippoglossus hippoglossus* (Artfakta, 2012), vilket mostvarar *halibut* på kroatiska (Ministarstvo poljoprivrede, 2011)
- *rödtunga* är fisken *Glyptocephalus cynoglossus* (Artfakta, 2012) och *sivi list* på kroatiska (2010/93/EU)

I jämförelse med Lexin är EU:s och FAO:s flerspråkiga källor mer specifika och fullständiga. IATE och Eurovoc motsvarar främst EU-översättarnas behov, dvs. täcker de ämnesområden som förekommer i EU:s regelverk, medan FAOTERM behandlar termer relevanta för livsmedel och jordbruk. Marinbiologiområdet finns inte med eftersom det inte är av särskild politisk betydelse, men man kan dock söka efter termer i några andra nära besläktade områden, såsom naturvetenskap, miljö, vattenbruk och fiskeri. Naturligtvis bör man vara försiktig, eftersom det kan hända att en term inte har samma referenter i olika fackområden (vilket dock sällan händer i dessa nära besläktade vetenskapliga områden).

Med tanke på att det finns många marinbiologiska termer som inte är relevanta för EU:s regelverk, är det tyvärr liten chans att man lyckas hitta vad man letar efter. Exempelvis, mindre än 15 % av termerna i min ordlista finns som termposter i IATE och EUROVOC. IATE omfattar fler termer relaterade till marinbiologi än EUROVOC, men de flesta av dem saknar kroatiska motsvarigheter. Detta innebär att översättaren måste använda sig av andra källor. Även om EUROVOC erbjuder kroatiska ekvivalenter oftare än IATE, är de ibland alltför oprecisa för att kunna användas i ett vetenskapligt sammanhang. Som sades tidigare är tesaursen anpassad till EU:s behov. ”Termer som är marginella i förhållande till de områden som ingår i tesaursen hänvisas till överordnade begrepp”, och ”beteckningen på en kategori och på de termer som ingår behandlas som ekvivalenta“ (eurovoc.europa.eu, u. å.). En



sökning av termen *reningsverk* ger exempelvis två resultat i olika områden. I området *vattenpolitik – vattenbehandling* är *reningsverk* en icke-godkänd term, och den överordnade termen *vattenbehandling* rekommenderas istället, såväl som den kroatiska motsvarigheten *obrada vode*. Underordnade termer på kroatiska, bl. a. *postrojenje za pročišćavanje otpadnih voda*, *pročišćavanje otpadnih voda* och *pročišćavanje vode*, är icke-godkända termer. Å andra sidan finner man i området *miljöförsämring – avfall* flerordstermen *slam från reningsverk* och dess godkända kroatiska motsvarigheten *talog u pročišćivaču voda*. I texten *Syrebrist i Östersjön – vad kan vi göra?* beskrivs hur reningsverk avlägsnar överskott fosfor från vattnet. Termen *pročišćivač voda*, som dessutom förekommer ofta i facktexter, passar bättre här än den rekommenderade termen *obrada vode*, eftersom den senare är för bred för denna användning.

## 7.2. Enspråkiga källor

Om sökningen i varken svensk-kroatiska eller i flerspråkiga resurser resulterat i några träffar sökte jag i enspråkiga källor och flerspråkiga källor som omfattar antingen svenska eller kroatiska termer. Några av dem är följande:

- Europeiska miljöbyråns ordlista; innehåller miljötermer, definitioner, källor osv., samt översättningar till 26 språk (inkluderar inte kroatiskan) (<http://glossary.eea.europa.eu/>)
- Sveriges nationella termbank Rikstermbanken; innehåller termer och begrepp från ett stort antal ämnesområden på svenska och andra språk, bl. a. på engelska, franska, tyska (<http://www.rikstermbanken.se/>)
- Svensk taxonomisk databas Dyntaxa (<https://www.dyntaxa.se/>)
- Biotermgruppens webbplats; omfattar sökbara termposter och frågor om termer inom livsvetenskaperna, främst de molekylära (<http://www.biotermgruppen.se/>)
- ArtDatabankens webbtjänst Artfakta; ger detaljerat information om svenska arter, såsom namn och släktskap, kännetecken och rödlistning (<https://artfakta.artdatabanken.se/>)
- Svenska Akademiens ordbok (SAOB) (<https://www.saob.se/>)
- Svensk-engelsk ordbok och översättningssökmotor Linguee (<http://linguee.se>)
- Kroatens nationella termbank Struna (<http://struna.ihjj.hr/>)
- Flora Croatica Database (<http://hirc.botanic.hr/fcd/>)

- Kroatiska jordbruksministeriets ordlista över kommersiella och vetenskapliga namn av sötvattensfisk, marina fisk, kräftdjur och blötdjur  
(<http://www.mps.hr/ribarstvo/default.aspx?id=597>)

Några av källorna listade ovan behandlar det allmänna språket (SAOB, Linguee), men de flesta är databaser som behandlar vetenskapliga områden nära relaterade till marinbiologi, såsom zoologi, botanik, kemi, mikrobiologi och ekologi. Ett stort antal termer som tillhör marinbiologi överlappar med termer inom dessa discipliner, vilket gör dessa källor väldigt användbara. Dessutom ger några av dem omfattande information om ett begrepp, vilket hjälper till att identifiera det. Det gäller särskilt artdatabaser, såsom Dyntaxa och Flora Croatica Database, där man kan hitta uppgifter om allt från arters namn och släktskap till deras kännetecken, utbredning och ekologi. Därefter kan de användas som en utgångspunkt för att söka efter tillfredsställande ekvivalenter i målspråket. Dock, med tanke på att de saknar antingen kroatiska eller svenska motsvarigheter, bör de kombineras med varandra eller med andra källor. I vissa fall innebär det att man måste använda ett tredje språk (i synnerhet engelska och latinet) som en brygga för att finna motsvarigheten i målspråket.

### 7.3. Googles tjänster

Google-sökning är naturligtvis av väsentlig betydelse för att hitta termdatabaser, ordlistor och andra värdefulla källor. Men sökmotorn kan också användas för att identifiera begrepp bakom mer specifika och mindre vanliga termer som inte finns i tidigare nämnda källor. Detta gäller särskilt flerordstermer, eftersom sökningen kan begränsas och anpassas genom att använda sökoperatörer. Man kan exempelvis sätta orden eller frasen inom citattecken för att få exakta matchningar eller söka med jokertecken (\*) efter okända ord. På det sättet kan man hitta exakt den termen i vetenskapliga artiklar och andra facktexter, och därmed få en uppfattning om begreppet bakom termen samt information om ordets användning. Dessa sökningsmetoder kan dessutom tillämpas när man tvekar mellan flera synonymer: genom att jämföra deras användningsfrekvens på tillförlitliga webbsidor kan man bedöma vilken av dem som är mer accepterad hos fackmän.

Googles översättningsverktyg *Google Translate* (*Google Översätt*) kan också vara nyttig i fackspråksöversättning. Det bör påpekas att de föreslagna ekvivalenterna säkert ska tas med en stor nypa salt. De är i praktiken värdelösa tills de bekräftats med tillförlitliga källor. Men om allt annat misslyckas, kan även maskinöversättning hjälpa till i ekvivalentsökningen. Ett

bra exempel på det är termen *överfiske*, som inte finns i någon av de svensk-kroatiska källorna. Det är bara *Google Translate* som erbjuder en kroatisk ekvivalent – *pretjerani izlov ribe*. Om man sedan *googlar* frasen, får man en rad tillförlitliga webbsidor där frasen används och även definieras, vilket bekräftar termens lämplighet.

## 8. Slutsats

Syftet med denna masteruppsats var att undersöka vilka terminologiska svårigheter som uppstår vid översättning av svenska facktexter i marinbiologi till kroatiska och att utarbeta en svensk-kroatisk ordlista inom området.

Att översätta en fackspråkstext borde i princip vara enkelt, förutsatt att översättaren kan sina arbetsspråk och dessutom är väl förtrogen med området i fråga. Fackspråkstexter har nämligen en homogen stil och kraven på språkets form är inte speciellt stränga, vilket underlättar översättning (Ingo, 2007, s. 225). Fokuset ligger på överföring av innehållet och den största utmaningen är att ”översätta” textens terminologi. Detta innebär att identifiera termer i källtexten och finna deras ekvivalenter i målspråket.

Här handlar det emellertid om att översätta facktexter inom ett komplext vetenskapligt område mellan två små språk (åtminstone jämfört med engelskan, som är allt mer dominerande inom det vetenskapliga samtalet). Även om den svensk-kroatiska språkkombinationen skulle tyda på att deras terminologier är standardiserade (med tanke på att havet är viktigt för ekonomin i de båda EU-länderna), finns det relativt ofta flera synonyma termer i bruk på båda sidor, särskilt när det gäller artnamn. I en idealisk översättningssituation skulle man kunna leta efter en passande ekvivalent i specialiserade svensk-kroatiska ordböcker och ordlistor i området, men sådana källor är tyvärr knappast tillgängliga. Det återstår att kombinera tillgängliga källor (allmänna ordböcker, ordlistor som täcker relaterade vetenskapsområden) eller även använda ett tredje språk i processen.

I de fall där man inte kan finna någon färdig lösning, är man tvungen att genomföra en terminologisk forskning (Cabré, 1998, 94): genom att söka efter källspråkstermen i andra facktexter inom området får man information om begreppet. Det är avgörande att alltid utgå ifrån begreppet bakom termen för att undvika eventuella misstag (t. ex. falska vänner). Det som kan försvåra forskningen är att de svenska och kroatiska begreppssystemen (och därmed terminologierna) inte riktigt överensstämmer, särskilt när det gäller artnamn – en viktig del av

marinbiologins terminologi. På grund av olika kontexter, i första hand olika livsmiljöer, kan det hända att begreppen bara delvis överensstämmer med varandra och att källspråkets term saknar motsvarighet i målspråket.

Dessa ogynnsamma omständigheter inte bara förlänger översättningsprocessen, utan också ökar risken att göra misstag. Ett sätt att hantera dessa problem är att utveckla svensk-kroatiska terminologiska resurser inom området. Ordlistan som är resultatet av denna uppsats erbjuder lösningar för grundläggande marinbiologitermer och namn på vanliga arter i de svenska haven. Den är förstås inte fullständig, men kan förhoppningsvis användas som utgångspunkt för mer omfattande ordlistor och liknande värdefulla resurser.

## 9. Översättningar från svenska till kroatiska och från kroatiska till svenska

### Svenska källtexter

- 9.1. Karlsson, O. & Bäcklin, B.-M. (2009). Magra sälar i Östersjön. *Havet 2009*, 86-89. Hämtad från <http://www.havet.nu/dokument/Havet2009-magrasalar.pdf>
- 9.2. Karlson, B. (2013). Lastfartyg och färjor i forskningens tjänst. *Havet 2013/2014*, 44-46. Hämtad från [http://havsmiljoinstitutet.se/digitalAssets/1482/1482040\\_havet-2014\\_oceanografi.pdf](http://havsmiljoinstitutet.se/digitalAssets/1482/1482040_havet-2014_oceanografi.pdf)
- 9.3. Larsson, U. & Andersson, L. (2000). Näringsmängden ökar - syrebrist orsaken. *Östersjö 2000*, 51-54. Hämtad från <http://www.havet.nu/dokument/O2000naring.pdf>
- 9.4. Conley, D. & Zillén, L. (2008). Syrebrist i Östersjön: Vad kan vi göra?. *Havsutsikt*, 2008(1), 4-5. Hämtad från [http://www.havet.nu/dokument/HU20081\\_syrebrist.pdf](http://www.havet.nu/dokument/HU20081_syrebrist.pdf)
- 9.5. Byström, P. (2013). Fiskens roll i ekosystemet: Vem äter vem?. *Havsutsikt*, 2013(2), 3-6. Hämtad från <http://www.havet.nu/dokument/HU20132vematervem.pdf>
- 9.6. Datainspektionen (u. å.). *Dina rättigheter enligt personuppgiftslagen*. Hämtad från <http://www.datainspektionen.se/lagar-och-regler/personuppgiftslagen/dina-rattigheter/>
- 9.7. Lagerkvist, P. (1997). "Far och jag". I: *Onda sagor*. Stockholm: Bonnier, ss. 5-10.

### Kroatiska källtexter:

- 9.8. Knez, Z. (2011). ISS – Nebeski laboratorij bez premca. *Čovjek i svemir*, 2011/12(4), 4-9.
- 9.9. Hrvatski Košarkaški Savez (2016). *OI Rio 2016: Sjajna Hrvatska slavila protiv Španjolske*. Hämtad från <http://www.hks-cbf.hr/vijesti/oi-rio-2016-sjajna-hrvatska-slavila-protiv-spanjolske>
- 9.10. Leskovar, D. (2016). Paul Simon od Gracelanda do danas: Misli lokalno, djeluj globalno. *Vijenac*, XXIV(582). Hämtad från <http://www.matica.hr/vijenac/582/Misli%20lokalno,%20djeluj%20globalno/>

# Magra sälar i Östersjön

OLLE KARLSSON & BRITT-MARIE BÄCKLIN, NATURHISTORISKA RIKSMUSEET

Den positiva populationsutvecklingen hos säl har länge visat att åtgärder i den marina miljön kan ge goda resultat. Men på senare år har något hänt. Obduktioner av bifångade sälar tyder på att Östersjöns sälar får allt tunnare späcklager – ett oroande tecken på en förändrad miljö.

■ Sedan mitten av 1980-talet är säl inte längre en helt ovanlig syn längs våra kuster. Detta trots att larmrapporter om miljösituationen i havet blivit allt vanligare.

Sälarna har länge visat att kraftfulla insatser av miljö- och naturvård kan ge resultat även för djur som är starkt hotade. Förbud mot att använda PCB och DDT har minskat belastningen av dessa ämnen på miljön, vilket har resulterat i en förbättrad hälsa hos bland annat säl. För gråsäl och knubbsäl är reproduktionen numera uppe i normala nivåer. Den förbättrade reproduktionen har också gett utslag i populationerna, som flerdubblats sedan 1970-talet. Endast för vikaresäl kvarstår eventuellt vissa problem med nedsatt fruktsamhet.

## Kraftigt minskat späcklager

Marina toppkonsumenter har alltså länge varit ett positivt avbrott i alla dystra rapporter om miljösituationen i havet. Men för några år sedan skedde ett trendbrott.

Bifångade gråsälar från Östersjön som obducerats vid Naturhistoriska riksmuseet har blivit allt smalare, och dessutom har andelen riktigt magra djur ökat kraftigt. I mitten av 1990-talet hade endast tolv procent av djuren i Egentliga Östersjön en späcktjocklek under 26 millimeter, men de senaste åren återfinns ungefär hälften av djuren i denna kategori.

Vad innebär då detta för sälarna? Ett minskat fettlager hos oss svenskar skulle ju hälsas med glädje av Folkhälsoinstitutet, men för sälarna är det tvärtom. Ett späcklager runt 50 millimeter tjockt är normalt, och tyder på att djuret är vid god hälsa.

## Energiförråd som behövs

Späcket fungerar som en isolering mot vattnet i Östersjön, som är iskallt under större delen av året. Dessutom är späcket sälhonorernas matförråd inför vinterns reproduktion.

Gråsälshonor måste kunna lagra stora mängder fett för att klara av den betydande energiåtgången från en diande kut. Kuten som väger drygt tio kilo vid födseln ökar på ett par veckor upp emot femtio kilo. Honan äter knappt alls under digivningsperioden, och energin tas i stort sett uteslutande från den upplagrade näringen i späcket. Hon minskar förstås dramatiskt i vikt under den här tiden, och tappar normalt cirka fyrtio procent av sin kroppsvikt. En viktnedgång på närmare åttio kilo på mindre än tre veckor är inte ovanligt.

Honans investering i avkomman är kort men intensiv. Redan efter knappt tre veckor lämnar hon sin unge för att kanske aldrig mer återse den. Det betyder att kuten själv måste klara övergången från ett skyddat liv i mammans närhet till att klara sig helt på egen hand. Till sin hjälp har den endast matförrådet i form av ett, förhoppningsvis väl tilltaget, späcklager som den måste leva på tills den själv kan börja hitta mat.

## Kan drabba kutarna

Strategin att lämna ungarna i en så tidig ålder är naturligtvis mycket riskfylld, och dödligheten hos unga kutar är mycket hög.

För att det ska fungera krävs att energin som överförs från mamma till kut är tillräckligt stor för att köpa ungen så mycket tid att den hinner lära sig söka föda på egen hand.

Studier från Storbritannien visar ett klart samband mellan ungarnas avvänjningsvikt och deras överlevnadschanser. En fet gråsälkut har betydligt bättre chanser att överleva på egen hand än en mager. Minskningen av honornas späcklager kan därför få katastrofala följder för gråsälarnas möjlighet att producera kutar i tillräckligt bra kondition för att de ska klara sig fram tills dess att de är självförsörjande.

Hur stort problemet med magrare sälar är vet vi ännu inte. Fortfarande ökar gråsälbeståndet i storlek, om än inte fullt lika snabbt under senare tid. Men resultaten från de årliga räkningarna varierar mellan åren av en mängd orsaker, inte minst på grund av väderförhållanden under den korta räkningsperioden. Några få års relativt låga räkningssiffror kan därför inte säkert tolkas som att vi faktiskt ser en effekt på populationsnivå. För att vara säkra behövs mer data, men det finns å andra sidan inget som motsäger att det redan kan ha skett en förändring i populationstillväxt.

## Två möjliga spår

Vad skulle då kunna vara orsaken till att sälarna blir allt magrare? Har förändringar i Östersjöns fiskesamhällen medfört att sälarna får allt svårare att hitta tillräckligt med föda, eller föda av rätt kvalitet?

Eller har sälarna numera svårare att lägga på sig fett än de haft tidigare? Finns det alltså något i sälarnas omgivning som gör att deras fysiologi rubbats och de inte längre kan bygga upp ett lika tjockt späcklager? Båda spåren är tänkbara.

# Pothranjeni tuljani u Baltičkom moru

OLLE KARLSSON I BRITT MARIE BÄCKLIN, STOCKHOLMSKI PRIRODOSLOVNI MUZEJ

Pozitivan trend populacije tuljana već dugo pokazuje da mjere u morskom okolišu mogu dati dobre rezultate.

Međutim, posljednjih godina situacija se promijenila. Obdukcije usputno ulovljenih tuljana pokazuju da baltički tuljani dobivaju sve tanje naslage sala, što je zabrinjavajući znak promjena u okolišu.

■ Od sredine 1980.-ih tuljani više nisu tako neuobičajen prizor duž švedske obale unatoč sve češćim alarmantnim izvješćima o stanju morskog okoliša.

Primjer tuljana već dugo pokazuje da snažne mjere zaštite okoliša i prirode mogu donijeti rezultate čak i kad se radi o ugroženim vrstama. Zabranom korištenja PCB-a i DDT-a smanjena je opterećenost okoliša tim tvarima, što se pozitivno odrazilo, između ostalog, i na zdravlje tuljana. Razmnožavanje sivog i običnog tuljana sada je na normalnoj razini. Uspješnije razmnožavanje utjecalo je i na populacije, koje su se od 1970.-ih godina umnogostručile. Jedino kod kolutastih tuljana eventualno preostaju određeni problemi smanjene plodnosti.

## Znatno manje zalihe sala

Morski vršni grabežljivci do sada su bili jedina svijetla točka u izvješćima o stanju morskog okoliša. No prije nekoliko godina došlo je do preokreta.

Tuljani usputno ulovljeni u Baltičkom moru koji su obducirani u stockholmskom prirodoslovnom muzeju sve su mršaviji, a i udio vrlo pothranjenih životinja znatno je porastao. Sredinom 1900.-ih samo je dvanaest posto životinja središnjeg dijela Baltičkog mora imalo zalihe sala debljine manje od 26 mm, dok posljednjih godina otprilike polovica životinja pripada toj kategoriji.

Što to znači za tuljane? Smanjenje zalihe sala kod ljudi

Zavod za javno zdravstvo zasigurno bi dočekao s odobravanjem, ali kod tuljana to je nepoželjna pojava. Zaliha sala debljine otprilike 50 mm je normalna, i ukazuje na dobro zdravlje životinje.

## Važna zaliha energije

Salo tuljanima pruža izolaciju od vode u Baltičkom moru, koja je veći dio godine ledeno hladna. Osim toga, salo je tuljanicama zaliha hrane za zimski period razmnožavanja.

Ženke sivog tuljana moraju biti u stanju pohraniti velike količine masti kako bi podnijele znatnu potrošnju energije za vrijeme dojenja. Mladunče koje pri rođenju teži barem deset kilograma u nekoliko tjedana postigne težinu i do 50 kilograma. Ženka za vrijeme dojenja vrlo rijetko jede, a energiju gotovo isključivo uzima iz zalihe hranjivih tvari u salu. Naravno, ona tijekom tog vremena dramatično gubi na težini, obično oko 40 posto svoje tjelesne mase. Gubitak težine od gotovo 80 kg u manje od tri tjedna nije neuobičajen.

Ženkino ulaganje u potomstvo kratkotrajno je, ali intenzivno. Već nakon nepuna tri tjedna ona napušta svoje mladunče, koje možda više nikada neće vidjeti. Prema tome, mladunče koje je do sada živjelo u sigurnosti uz majku, sada je primorano snalaziti se potpuno samostalno. Na raspolaganju mu je samo (nadajmo se obilna) zaliha hrane u obliku sala, na kojoj mora živjeti dok ne bude u stanju samo pronalaziti hranu.

## Moguće posljedice za mladunce

Naravno, napuštanje mladunčadi u tako ranoj dobi vrlo je riskantna strategija, pa je smrtnost mladunčadi dosta visoka. Kako bi

mladunče preživjelo, energija koju dobije od majke mora mu osigurati dovoljno vremena da nauči samo pronalaziti hranu.

Britanske studije pokazuju jasnu vezu između težine mladunaca prilikom odvikavanja od sisanja i njihovih šansi za preživljavanje. Dobro uhranjeno mladunče sivog tuljana ima znatno bolje šanse za samostalno preživljavanje od onog koji je pothranjen. Prema tome, smanjenje zaliha sala ženke može snažno negativno utjecati na njihovu mogućnost da okote mladunce koji će moći preživjeti do časa kada postanu samostalni.

Koliko je velik problem pothranjenosti tuljana još nije poznato. Broj sivih tuljana još uvijek se povećava, iako u posljednje vrijeme nešto sporije. Rezultati godišnjih prebrojavanja variraju, međutim, iz godine u godinu, između ostalog i zbog vremenskih uvjeta u tom kratkom razdoblju prebrojavanja. Relativno mali broj prebrojanih jedinki u svega nekoliko godina ne može se, dakle, protumačiti kao utjecaj na cijelu populaciju. Za potvrdu je potrebno više podataka, no ne postoji ništa što bi proturječilo zaključku da je već došlo do promjene u porastu populacije.

## Dvije pretpostavke

Što bi onda mogao biti uzrok sve mršavijim tuljanima? Onemogućuju li promjene u ribljim zajednicama Baltičkog mora tuljanima da pronađu dovoljno hrane, ili hranu odgovarajuće kvalitete?

Ili je tuljanima u posljednje vrijeme sve teže pohranjivati zalihe sala? Postoji li, dakle, nešto u njihovoj okolini što im narušava fiziologiju i zbog čega više ne mogu stvarati jednako debele zalihe sala? Obje su pretpostavke moguće.



Foto: Torbjörn Lillja/N

Ett rejält späcklager fungerar som isolering mot det iskalla vattnet. Dessutom fungerar det som energiförråd under den intensiva digivningsperioden. Då finns knappas någon tid att äta, och honorna tappar närmare åttio kilo i vikt på knappt tre veckor.





Podeblji sloj sala pruža izolaciju od ledene vode. Osim toga, salo je i zaliha energije za razdoblje intenzivnog dojenja. Tada ženke jedva pronalaze vrijeme za vlastitu prehranu i gube otprilike 80 kg u manje od tri tjedna.

En gråsälskut behöver snabbt flytta över energi i form av fet mjölk från sin mor till sig själv. Efter endast tre veckor får den klara sig på egen hand och måste lära sig jaga. En fet unge har betydligt större chans att överleva denna kritiska period än en mager.



Foto: Klas Rune/N

### Storskaliga förändringar

Flera studier tyder på kraftiga förändringar i Östersjöns ekosystem under det senaste seklet. Tidigare har Östersjöns system dominerats av marina däggdjur, främst säl.

I början av 1900-talet medförde en hård jakt, i kombination med stora problem orsakade av miljögifter, att säl och tumlare minskade markant. Tillsammans med en ökad primärproduktion orsakad av övergödningen, skapade detta utrymme för ett allt större bestånd av strömming, skarpsill och även torsk. Eftersom torsken är en viktig predator på både strömming och skarpsill, kom arten att dominera Östersjön under en period.

Därefter ledde överfisket på torsk till kraftiga minskningar i bestånden. Då ökade skarpsillen i Östersjön. Eftersom denna gärna äter torskeyngel hålls torskbeståndet tillbaka ytterligare. Östersjön har således återigen gått igenom en storskalig förändring och domineras nu av stora mängder skarpsill och strömming.

Borde inte det vara glada budskap till säl och andra som äter mycket fisk? Kanske, eller kanske inte. Precis som för oss

människor räcker det ju inte att det finns stora mängder föda, den måste också vara av rätt kvalitet.

### En ensidig diet

I Alaska har man visat att en trolig anledning till nedgången i populationerna av Stellers sjölejon skulle kunna bero på att näringsinnehållet i den Alaska pollock, som numera är sjölejonens huvudföda, är för dålig. Matningsförsök med dessa sjölejon i fångenskap visade att de, trots fri tillgång till Alaska pollock, minskade i vikt under försöket.

I Östersjön har man kunnat visa att hoppvikten för sillgrissleungarna på Karlsöarna minskat, trots att tillgången på grisslornas viktigaste föda skarpsill har ökat. Eftersom både storleken på och fetthalten i skarpsillen har minskat får sillgrisslorna inte tillräckligt med energi, trots en god tillgång på fisk.

Två studier av gråsälars diet i Östersjön har visat att andelen strömming och skarpsill i sälarnas diet har ökat kraftigt i omfattning. Under perioden mellan 1968 och 1971 utgjorde strömming 24 procent av den totala mängden bytesdjur. I början av

2000-talet hade strömmingens andel ökat till hela 57 procent. På 1960-talet kompletterades dieten också av relativt stora mängder torsk, 19 procent. Under den senare perioden utgjorde torsk endast 1 procent av bytesdjuren.

Vilka konsekvenser en mer ensidig diet får för gråsälarna vet vi inte. Strömming är, trots att fetthalterna sjunkit betänkligt under perioden, en fet fisk i jämfört med torsk. Samtidigt är de analysresultat som oftast redovisas när det gäller fetthalter i fisk inte alltid direkt jämförbara med hur mycket energi sälarna får i sig. Analysresultaten avser fetthalten i fiskkött, vilket ju är helt relevant för oss människor, men däremot inte för sälarna som äter fisken hel. Torskfilé är mager, men torsklever väldigt energirik. Hur näringsinnehållet ser ut om man tar hänsyn till detta är relativt okänt.

Näring är ju heller inte enbart energi. För en säl som lever uteslutande på fisk, kommer intaget av till exempel fettsyror och spårämnen att bero på sammansättningen av de olika fiskarterna som ingår i sälens föda. En ensidig diet skulle kunna få konsekvenser för sälarnas hälsa.

Mladunče sivog tuljana mora brzo preuzeti energiju iz masnog majčinog mlijeka. U roku od samo tri tjedna ono mora naučiti samostalno se snalaziti i loviti. Dobro uhranjeno mladunče ima znatno veće šanse od pothranjenog da preživi to kritičnom razdoblje.



### Promjene velikih razmjera

Nekoliko studija ukazuje na velike promjene u ekosustavu Baltičkog mora tijekom prošlog stoljeća. Ranije su tim ekosustavom Baltičkog mora dominirali morski sisavci, u prvom redu tuljani.

Velik izlov i problemi izazvani zagađivačima okoliša početkom 20. stoljeća znatno su smanjili broj tuljana i pliskavica. To je, uz povećanu primarnu proizvodnju uzrokovanu eutrofikacijom, oslobodilo prostor za haringu i papalinu, pa i bakalar. S obzirom da je bakalar važna grabežljivica koja lovi i haringe i papaline, u tom je razdoblju zadominirao Baltičkim morem.

Zatim je pretjeranim izlovom uvelike smanjen broj bakalara, pa je porastao broj papalina u Baltičkom moru. S obzirom da one vole jesti mlađ bakalara, broj je bakalara još više opadao. Prema tome, u Baltičkom moru još je jednom došlo do promjene velikih razmjera i danas u njemu dominiraju velike količine papaline i haringe.

Ne bi li to trebala biti dobra vijest za tuljane i ostale životinje koje jedu puno ribe? Može biti, ali i

ne mora. Upravo kao kod nas, ljudi, nije dovoljno jesti velike količine hrane, već ona mora biti i kvalitetna.

### Jednolična prehrana

Istraživanja provedena na Aljasci pokazuju da je vjerojatan uzrok pada populacija Stellerove medvjedice preniska nutritivna vrijednost aljaške kolje, koja je danas glavni dio njezine prehrane. Eksperimenti hranjenja Stellerove medvjedice u zatočeništvu pokazali su da one gube na težini unatoč slobodnom pristupu aljaškoj kolji.

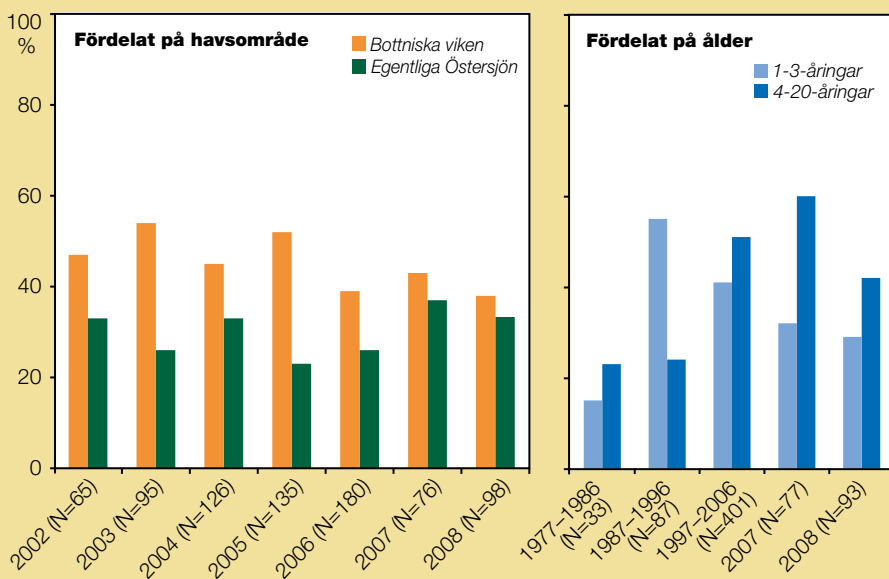
U Baltičkom moru pokazalo se da je očekivana težina mladunaca tankokljune njorke na otočju Karlsöarna smanjena, iako joj je papalina, njezina glavna hrana, bila dostupnija no ranije. S obzirom da su papaline manje rastom i sadrže manje masti, njorke ne dobivaju dovoljno energije unatoč dobroj dostupnosti ribe. Dvije studije prehrane sivih tuljana u Baltičkom moru pokazale su da je udio haringe i papaline u prehrani tuljana znatno porastao. U razdoblju od 1968. do 1971. godine udio haringe iznosio je 24 posto

ukupne količine plijena, a početkom 2000.-ih narastao je na 57 posto. U 1960.-ima se prehrana dopunjavala relativno velikom količinom bakalara – 19 posto. U zadnje vrijeme bakalar iznosi samo 1 posto tuljanova plijena.

Još nije poznato kakve posljedice za tuljane ima takva jednolična prehrana. Haringa je, iako joj se sadržaj masti opasno snizio, masnija riba u usporedbi s bakalarom. Nadalje, rezultati analize koji se najčešće navode u kontekstu sadržaja masti u ribi ne mogu se izravno usporediti s količinom energije koju tuljan iz ribe dobije. Rezultati analize odnose se na sadržaj masti u ribljem mesu, što jest relevantno za nas ljude, ali ne i za tuljane koji ribu jedu cijelu. File bakalara je nemasan, ali njegova jetra vrlo su bogata energijom. Uzmemo li to u obzir, nutritivna vrijednost ribe relativno nam je nepoznata.

Naravno, prehrana ne daje samo energiju. Za tuljana koji živi isključivo na ribi unos masnih kiselina i mikroelemenata ovisi o sastavu različitih ribljih vrsta koje čine njegovu prehranu. Jednolična prehrana može imati posljedice za zdravlje tuljana.

## TARMSÅR HOS GRÅSÄLAR

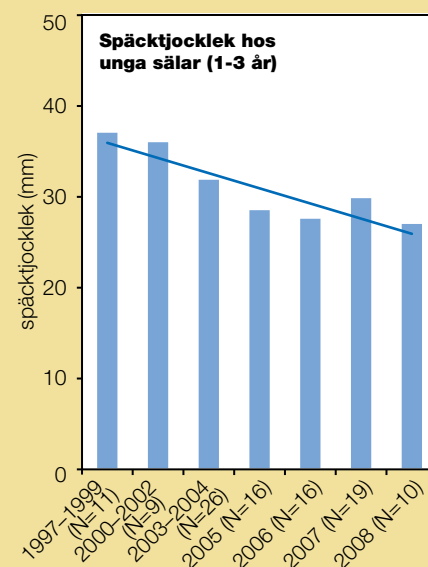
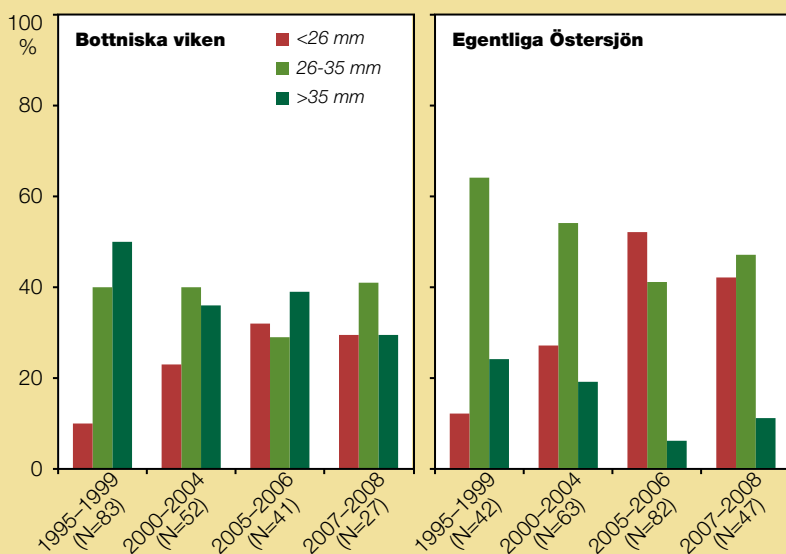


Även om sälarnas hälsa förbättrats avsevärt sedan 1970-talet, finns det fortfarande förändringar som i stort sett bara observeras hos sälar från Östersjön.

Förekomsten av tarmsår hos gråsälarna är fortsatt hög, men tycks ha minskat något i Bottniska viken. Det är oroande att så många unga och medelålders sälar är drabbade. Perforerat tarmsår förekommer ibland som dödsorsak hos gråsäl i alla åldrar. I figuren som redovisar tarmsår fördelat på havsområde är alla gråsäl 0–40 år inräknade.

Andelen magra gråsäl är fortsatt hög. I Egentliga Östersjön är andelen sälar vid gott hull mycket liten. De senaste tio åren har även medelspäcktjockleken hos unga gråsäl minskat signifikant. Mellan 1997 och 1999 mättes hälften, och mellan 2000 och 2008 mättes över 90 procent av dessa gråsäl under hösten, då späcklagret borde vara som tjockast.

## SPÄCKTJOCKLEK HOS BIFÅNGADE GRÅSÄLAR



## Påverkan från kemikalier

Det finns också andra förändringar i Egentliga Östersjön som ger anledning till eftertanke.

I ett antal provfisker har man observerat att både gädda och abborre saknas helt i vissa områden och särskilt uttalat i ytterskärgårdarna. Vad detta beror på vet man inte. Spekulationer har framförts om att orsaken skulle kunna vara ett förändrat djurplanktonsamhälle som kan ge kaskadeffekter uppåt i födokedjan, men provserier av djurplankton visar inget tydligt mönster. En annan hypotes skulle kunna vara att kemikalier i miljön påverkar

fiskarnas reproduktion negativt. Studier av fiskhälsa har visat på minskad gonadstorlek hos abborre och ökad Erod-aktivitet, vilket skulle kunna kopplas till problem med miljögifter.

Även om halterna av de klassiska miljögifterna som PCB och DDT minskat under lång tid, innebär det inte att kemikalieanvändningen i samhället har minskat. Bara i Europa används uppåt hundratusen kemiska produkter. EUs kemikalielagstiftning Reach omfattar ungefär trettio tusen kemikalier, varav tiotusen kräver ytterligare riskbedömning eftersom deras effekter på miljö och hälsa inte är klarlagda. Risken

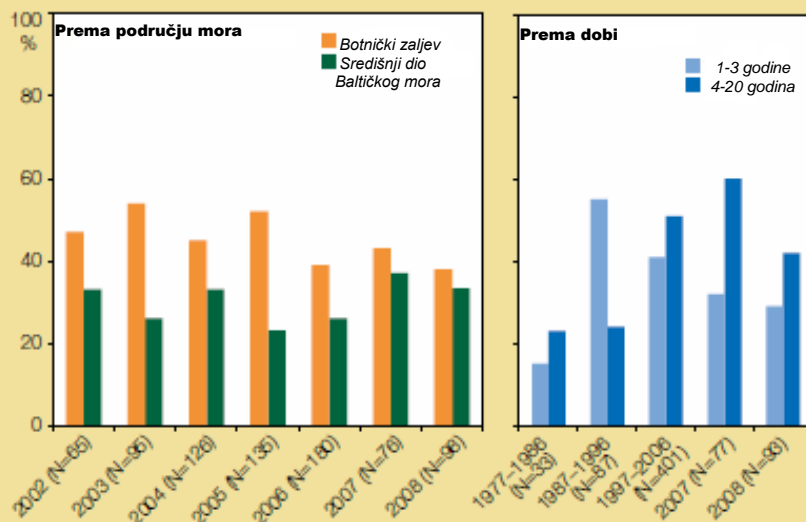
är alltså stor att ämnen vars effekter inte är utredda används på ett sådant sätt att de kommer ut i miljön.

## Ännu inga svar

Vad som orsakar de förändringar av späcktjockleken vi observerar hos sälarna är alltså fortfarande oklart. Men helt klart är att dessa förändringar, som påverkar sälarnas möjligheter att lagra energi till fortplantningsperioden, ger anledning till fördjupade studier. 🐟



#### CRIJEVNI ČIR KOD TULJANA

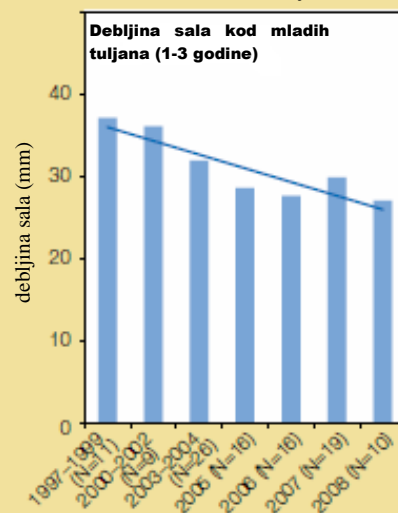
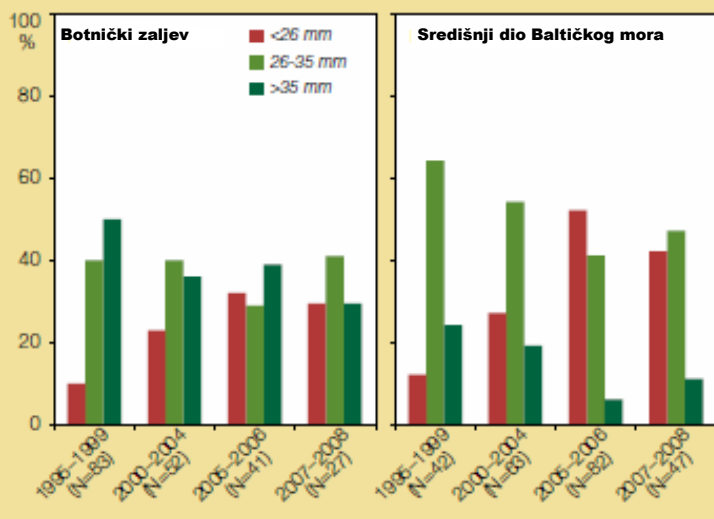


Iako je zdravlje tuljana mnogo bolje nego 1970.-ih godina, još uvijek nailazimo na promjene, vidljive uglavnom samo kod tuljana u Baltičkom moru.

Incidencija crijevnog čira kod sivog tuljana još uvijek je visoka, no čini se da se u Botničkom zaljevu malo smanjila. Zabrinjava da je pogođeno toliko tuljana mlade i srednje dobi. Perforirani čir ponekad se javlja kao uzrok smrti kod sivih tuljana svih dobi. Slika prikazuje incidenciju crijevnog čira kod sivih tuljana 0-40 godina starosti prema području mora.

Udio pothranjenih tuljana i dalje je visok. U središnjem dijelu Baltičkog mora udio dobro uhranjenih tuljana vrlo je nizak. Čak se i prosječna debljina sala kod mladih tuljana znatno smanjila u zadnjih deset godina. Između 1997. i 1999. izmjereno je preko polovice, a između 2000. i 2008. preko 90 posto takvih sivih tuljana, tijekom jeseni kada zaliha sala treba biti najveća.

#### DEBLJINA SALA KOD USPUTNO ULOVLJENIH TULJANA



#### Utjecaj kemikalija

Postoje i druge promjene u središnjem dijelu Baltičkog mora koje bi trebalo razmotriti.

U velikom uzorku ribe iz središnjeg Baltičkog mora uočeno je da u nekim područjima uopće nema štuke i grgeča, posebice oko vanjskih otočja. Razlog tome nije poznat. Nagađa se da bi uzrok mogle biti promjene u zajednicama životinjskog planktona, koje se kaskadno prenose na više razine hranidbenog lanca, no serije uzoraka zooplanktona ne pokazuju jasan obrazac. Prema drugoj pretpostavci kemikalije u okolišu negativno utječu na razmnožavanje

riba. Studije zdravlja riba pokazale su smanjenu veličinu gonada štuke i grgeča te povećanu aktivnost EROD, što bi se moglo dovesti u vezu s problemom zagađivača.

Iako su razine klasičnih zagađivača poput DDT-a već dugo vrijeme niske, to ne znači da se smanjila uporaba kemikalija. Samo u Europi koristi se do sto tisuća kemijskih proizvoda.

Zakonodavstvo EU o kemikalijama Reach pokriva oko trideset tisuća kemikalija, od čega deset tisuća zahtijeva daljnju procjenu rizika jer njihovi učinci na okoliš i zdravlje

nisu jasni. Postoji, dakle, velik rizik da će tvari čiji učinci nisu istraženi biti ispuštene u okoliš.

#### Još uvijek nema odgovora

Što uzrokuje promjene u debljini sala koje primjećujemo kod tuljana i dalje je, dakle, nejasno. No, potpuno je jasno da te promjene, koje utječu na sposobnost tuljana da skladište energiju za razdoblje razmnožavanja, zahtijevaju daljnje studije.

# Lastfartyg och färjor i forskningens tjänst

BENGT KARLSON, SMHI

Lastfartyg och färjor utnyttjas som mätplattformar för forskning och miljöövervakning i Sverige sedan flera decennier tillbaka. De senaste åren har nya automatiska mätsystem, som ofta går under namnet Ferrybox, tillkommit. Ett av systemen finns på ett fartyg vars rutt möjliggör mätningar i Kattegatt och i Östersjön två gånger i veckan. På så sätt kan till exempel algblomningar övervakas oftare och mer regelbundet, något som annars är svårt med traditionell provtagning. En nackdel med systemet är dock att endast ytvattnet undersöks.

■ När man ser ut över havsytan kan man förledas att tro att havet är likadant överallt. Så är det förstås inte. Sol, vind och tidvatten i kombination med bottenarnas utformning påverkar hela tiden förutsättningarna och gör att växtplankton, näringsämnen och annat fördelas olika i vattenmassan, både i djupled och horisontellt. Strömvirvlar med olika horisontell skala gör att plankton ansamlas på vissa ställen. Detta kan man se i satellitbilder. Skiktningen i havet gör att plankton ibland återfinns i tunna lager, ofta i närheten av sprängskiktet. Dessutom har många

planktonarter egen rörelseförmåga och kan förflytta sig vertikalt genom att simma eller reglera sin flytkraft.

Förutom den ojämna fördelningen i vattenmassan kan stora förändringar ske från dag till dag och även mellan dag och natt. Vädret har stor inverkan på vad som händer i havets ytvatten. Omblandning av vind och så kallad uppvällning kan göra att närsalter förs upp mot ytan från djupare vattenskikt. Detta påverkar vilka växtplankton som tillväxer och kan leda till algblomning. En algblomning pågår ofta under en eller några veckor.

På fartyget Transpaper driver SMHI ett så kallat Ferrybox-system sedan år 2010.



Foto: TransAtlantic AB

# Teretni brodovi i trajekti u službi znanosti

BENGT KARLSON, SMHI

U Švedskoj se teretni brodovi i trajekti koriste kao mjerne platforme za istraživanje i praćenje stanja okoliša u Švedskoj već nekoliko desetljeća. Posljednjih godina uveden je novi automatski mjerni sustav pod imenom Ferrybox. Jedan takav sustav nalazi se na brodu čija ruta omogućuje mjerenje u Kattegattu i Baltičkom moru dva puta tjedno. Tako je, primjerice, omogućeno češće i redovitije nadziranje cvjetanja algi, što bi inače teško bilo postići klasičnim uzorkovanjem. Ipak, sustav ima jedan nedostatak – ispituje samo površinsku vodu.

▪ Ako pogledate površinu mora, mogli biste pomisliti da je ono posvuda jednako. Naravno, tome nije doista tako. Sunce, vjetar i morske mijene zajedno s konfiguracijom morskog dna cijelo vrijeme utječu na uvjete u moru, zbog čega se fitoplankton, hranjive tvari i ostalo različito raspodjeljuju u vodenoj masi, kako u dubinu tako i horizontalno. Vrtlozi na različitim horizontalnim skalama uzrokuju nakupljanje planktona na određenim mjestima. To je vidljivo na satelitskim snimcima. Zbog raslojavanja mora plankton se ponegdje nakuplja u tankim slojevima, često u blizini

granice između slojeva različitih svojstava. Osim toga, mnoge vrste planktona su pokretne – mogu se kretati vertikalno, plivanjem ili reguliranjem svog uzgona.

Pored nejednake raspodjele tvari u vodenoj masi, velike promjene mogu nastupiti iz dana u dan, pa čak i između dana i noći. Vrijeme ima velik utjecaj na stanje površinske vode. Miješanje vjetra i tzv. uzlaznih struja može rezultirati prenošenjem hranjivih tvari iz dubljih slojeva vode prema površini. To utječe na vrstu planktona koji će tamo rasti, a može dovesti i do cvjetanja algi. Takvo cvjetanje obično traje do nekoliko tjedana.

Na brodu Transpaper od 2010. g. je u pogonu tzv. sustav Ferrybox švedskog hidrometeorološkog zavoda (SMHI).



### Utnyttjar befintliga rutter

Den traditionella miljöövervakningen från forskningsfartyg sker vanligtvis en gång i månaden i Sverige. På några platser mäter man varannan vecka, men inte heller det är tillräckligt ofta för att observera den naturliga variationen av fysiska, kemiska och biologiska parametrar i ytvattnet, framförallt vissa tider under året.

Som tur är kan hjälp tas av lastfartyg och färjor, som kör regelbundna rutter. SMHI:s havsmiljöenhet driver sedan 2010 ett mätsystem på fartyget Transpaper på rutten Göteborg-Kemi-Uleåborg-Lübeck-Göteborg. Fartyget passerar Kattegatt, Egentliga Östersjön och Bottniska viken två gånger i veckan. Öresund och Bälthavet passerar en gång i veckan. SMHI samarbetar även med Finlands miljöcentral (SYKE) som driver ett liknande system på rutten Helsingfors-Lübeck-Gdynia-Helsingfors. Det finns fler Ferrybox-system runt om i Europa. Inom forskningsprojektet Jerico, som finansieras av EU, sker en samord-

### FAKTA

#### FERRYBOXEN mäter och tar prov automatiskt

Ett grundläggande Ferrybox-system består av två hål i fartygets skrov, en pump, sensorer för salthalt, temperatur, växtplankton och vattnets grumlighet, samt ett system för att samla in positionsdata från GPS. Havsvatten pumpas oftast in från tre till fyra meters djup. På fartyget Transpaper är vattenintaget placerat cirka 20 meter från fartygets för. Utöver de grundläggande mätinstrumenten har systemet på Transpaper sensorer för vattnets brunhet (Coloured Dissolved Organic Matter), syre, cyanobakterier, pH och koldioxid. I luften mäts ljus, temperatur och lufttryck. Data lagras var tjugonde sekund, vilket innebär med ungefär 200 meters mellanrum. Mätresultaten skickas sedan via satellit till land. Utöver de helautomatiska mätningarna används automatiska vattenprovtagare för att samla in prover för växtplankton, klorofyll, salthalt och total alkalinitet för analys på ett laboratorium på land. Konserveringsmedel för växtplankton fylls i provtagningsflaskorna i förväg. På fartyget finns två vattenprovtagare som kan samla 24 prover vardera. För närvarande tas prover vid 15 platser varannan vecka. Provtagningsstationerna har bestämts i förväg och en dator kopplad till en GPS styr provtagningen.

#### Rengörs i hamn

Ett Ferrybox-system ger inte meningsfulla resultat utan regelbunden service. Det börjar växa musslor, havstulpaner och annat på sensorer och i rör snabbt om inte regelbunden rengöring sker. Påväxt på sensorer gör resultaten värdelösa. För att minimera påväxt fylls mätsystemet automatiskt med sötvatten med diskmedel i varje gång fartyget går i hamn. Systemet servas varannan vecka samtidigt som vattenprover hämtas för laboratorieanalys.



Foto: Bengt Karlsson

➤ Cyanobakterieblomning 18 juli 2013 mellan Danmark och Tyskland. Bilden är taget från fartyget Transpaper som har ett Ferrybox-system ombord.



## Iskorištavanje postojećih ruta

Tradicionalno praćenje stanja okoliša istraživačkim brodovima u Švedskoj obično se obavlja jednom mjesečno. Na pojedinim mjestima mjeri se svaki drugi tjedan, ali ni to nije dovoljno često da bi se pratile prirodne promjene fizičkih, kemijskih i bioloških parametara u površinskoj vodi, naročito u određenim razdobljima tijekom godine.

Srećom, tu mogu pomoći teretni brodovi i trajekti, koji voze redovnim rutama. Jedinica za morski okoliš švedskog hidrometeorološkog instituta SMHI upravlja mjernim sustavom na brodu Transpaper na ruti Göteborg-Kemi-Uleåborg-Lübeck-Göteborg. Brod prolazi Kattegattom, središnjim dijelom Baltičkog mora i Botničkim zaljevom dvaput tjedno. Öresundom i Danskim tjesnacima prolazi jednom tjedno. SMHI surađuje i s finskim institutom za okoliš SYKE koji upravlja sličnim sustavom na ruti Helsinki-Lübeck-Gdynia-Helsinki. Postoji nekoliko sustava Ferrybox širom Europe. U okviru projekta Jerico, financiranog sredstvima EU, sustav

## ČINJENICE

### FERRYBOX automatski mjeri i uzima uzorke

Osnovni sustav Ferrybox sastoji se od dva otvora u trupu broda, crpke, senzora za slanost, temperaturu, biljni plankton i zamućenost vode te sustava za prikupljanje podataka o lokaciji iz GPS-a. Morska voda obično se crpi iz dubine od s tri do četiri metra. Na brodu Transpaper ulaz za vodu smješten je otprilike 20 m od pramca. Osim osnovnog mjernog sustava, sustav na Transpaperu ima i senzore za smeđost vode (Coloured Dissolved Organic Matter), kisik, cijanobakterije, pH i ugljikov dioksid. U zraku se mjeri svjetlo, temperatura i tlak. Podaci se pohranjuju svakih dvadeset sekundi, tj. otprilike svakih 200 metara. Rezultati mjerenja se potom satelitom šalju na kopno. Osim potpuno automatskih mjerenja, koriste se i automatski uređaji za uzorkovanje vode, kojima se prikupljaju uzorci biljnog planktona, klorofila, slanosti i ukupne lužnatosti za analizu u laboratoriju na kopnu. Boce za uzorkovanje unaprijed se pune sredstvom za zaštitu biljnog planktona. Na brodu postoje dva uzorkivača vode, a svaki može prikupiti 24 uzorka. Trenutno se uzorci uzimaju na 15 mjesta svaki drugi tjedan. Postaje za uzorkovanje unaprijed su određene, a uzorkovanjem upravlja računalo spojeno na GPS.

### Čišćenje u luci

Sustav Ferrybox ne daje korisne rezultate bez redovitog održavanja. Ako se senzori i cijevi ne čiste redovito, na njima ubrzo počnu rasti školjkaši, brambuljci i dr. Obrasli senzori daju beskorisne rezultate. Kako bi se obraštanje smanjilo, mjerni sustav automatski se puni slatkom vodom i deterdžentom svaki put kada brod ulazi u luku. Sustav se održava svaka dva tjedna, kada se uzorci vode šalju na laboratorijsku analizu.

Sustav Ferrybox u morima oko Švedske. Broj mjerenih parametara varira. Na nekim od brodova redovito se uzorkuje voda.



➤ Cvjetanje cijanobakterija 18. srpnja 2013. između Danske i Njemačke, slikano iz broda Transpaper opremljenog sustavom Ferrybox.

ning av Ferrybox-system, oceanografiska mätbojar med mera. I världshaven finns system på fartyg som kallas för Voluntary Observing Ship programme (VOS) eller Ship of Opportunity Programme (SOOP), och som används för att övervaka klimatrelaterade förändringar, till exempel havens försurning. Det är i princip samma typ av system som de i Östersjön och Västerhavet.

### Kostnadseffektivt komplement

Ferrybox-systemen i Västerhavet och Östersjön ger värdefull information om vad som händer i havet. Tack vare de högfrekventa mätningarna kan vårbloomingen och andra algbloomingar prickas in. Mätning av syre och koldioxid ger information om primärproduktion, och även blomningar av cyanobakterier kan upptäckas.

Mätningar från lastfartyg med Ferrybox-system kompletterar satellitobservationer och provtagning från forskningsfartyg på ett bra sätt. Satellitbilderna kan till exempel inte ge någon information om algbloomingar vid molnigt väder. Samtidigt är det nödvändigt att ta vattenprover för att med mikroskop kunna ta reda på om det är giftiga arter som blommar.

Under vintern gör SMHI prognoser om isläget. Här är mätning av vattentemperatur i havets ytvatten viktig information som Ferrybox-systemen kan bidra med. Mätningarna av salthalt och temperatur bidrar också med data till havs- och atmosfärsmodeller som i slutändan används för väderprognoser och prognoser över havets strömmar, skiktning med mera.

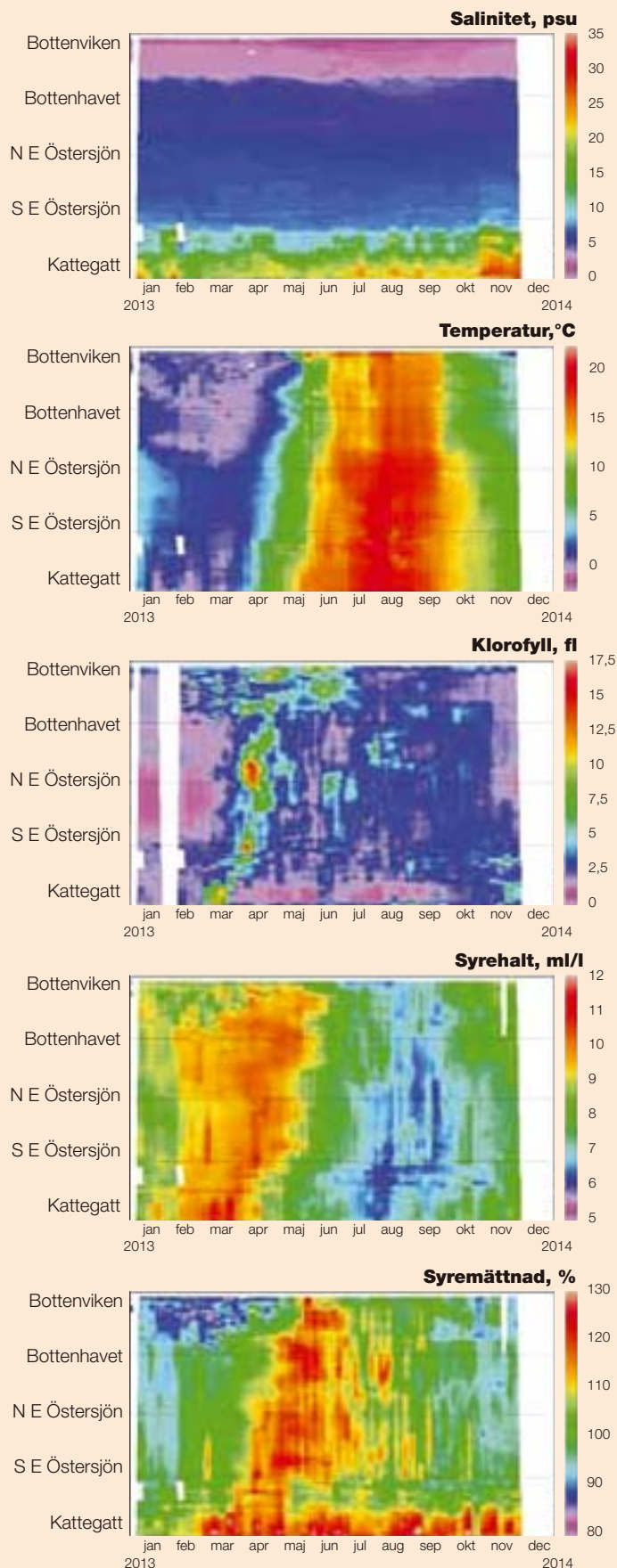
Ferrybox-systemen bidrar till en kostnadseffektiv forskning och miljöövervakning, mycket tack vare att rederierna inte tar betalt för att upplåta plats för mätsystemen på fartygen. De är väldigt hjälpsamma och ser det nog som en insats för havsmiljön. Nya sensorer är under utveckling, bland annat för att övervaka havens försurning. Ett annat exempel är så kallad imaging flow cytometry som inom några år sannolikt kommer göra det möjligt att automatiskt undersöka växtplanktonsamhällets struktur. Många, men långt ifrån alla, organismer kan identifieras till art. Det gör att Ferrybox-systemen blir ännu mer användbara. Men, man får inte glömma att mätningarna bara utförs i ytvattnet. Det sker mycket intressant längre ned i havets djup. 🐟

LÄS MER

[www.smhi.se](http://www.smhi.se) • [www.boos.org](http://www.boos.org) • [www.ferrybox.eu](http://www.ferrybox.eu)

## BOTTENVIKEN – KATTEGATT: SITUATIONEN I YTVATTNET 2013

Salthalt, temperatur, klorofyllfluorescens och syre under 2013 från Kattegatt, Egentliga Östersjön och Bottniska viken. Klorofyllfluorescens är ett mått på växtplanktons biomas. Syrehalten visar bl.a. på att kallt vatten löser syre bättre än varmt. Syremätningen ger en indikation på växtplanktons primärproduktion. Data från Ferrybox på fartyget Transpaper."





Ferrybox se usklađuje s oceanografskim plutačama i ostalim metodama. U oceanima se koriste sustavi na brodovima pod nazivom Voluntary Observing Ship programme (VOS) ili Ship of Opportunity Programme (SOOP), koji se upotrebljavaju za nadziranje klimatskih promjena, npr. zakiseljavanja mora. U osnovi se radi o istom tipu sustava kao u Baltičkom i Sjevernom moru.

### Ekonomičan dodatak

Sustavi Ferrybox u Sjevernom i Baltičkom moru daju vrijedne podatke o situaciji u moru. Zahvaljujući visokofrekventnim mjerjenjima, proljetna i ostala cvjetanja algi mogu se ucrtati na kartu. Mjerenja kisika i ugljikova dioksida daju informacije o primarnoj proizvodnji, a također mogu otkriti cvjetanje cijanobakterija.

Mjerenja sustavom Ferrybox na teretnim brodovima dobro nadopunjuju satelitska zapažanja i uzorkovanja istraživačkim brodovima. Satelitske snimke, primjerice, ne daju informacije o cvjetanju algi za oblačna vremena. Osim toga, nužno je uzorkovati vodu kako bi se pod mikroskopom mogla uočiti cvjetanja eventualno otrovnih vrsta.

Zimi, kada SMHI radi prognoze leda, sustav Ferrybox može dati važne informacije o temperaturi površinske vode mora. Osim toga, podaci o slanosti i temperaturi važni su za oceanografske i atmosferske modele, koji se u konačnici koriste za vremenske prognoze, prognoze morskih struja, raslojavanja i sl.

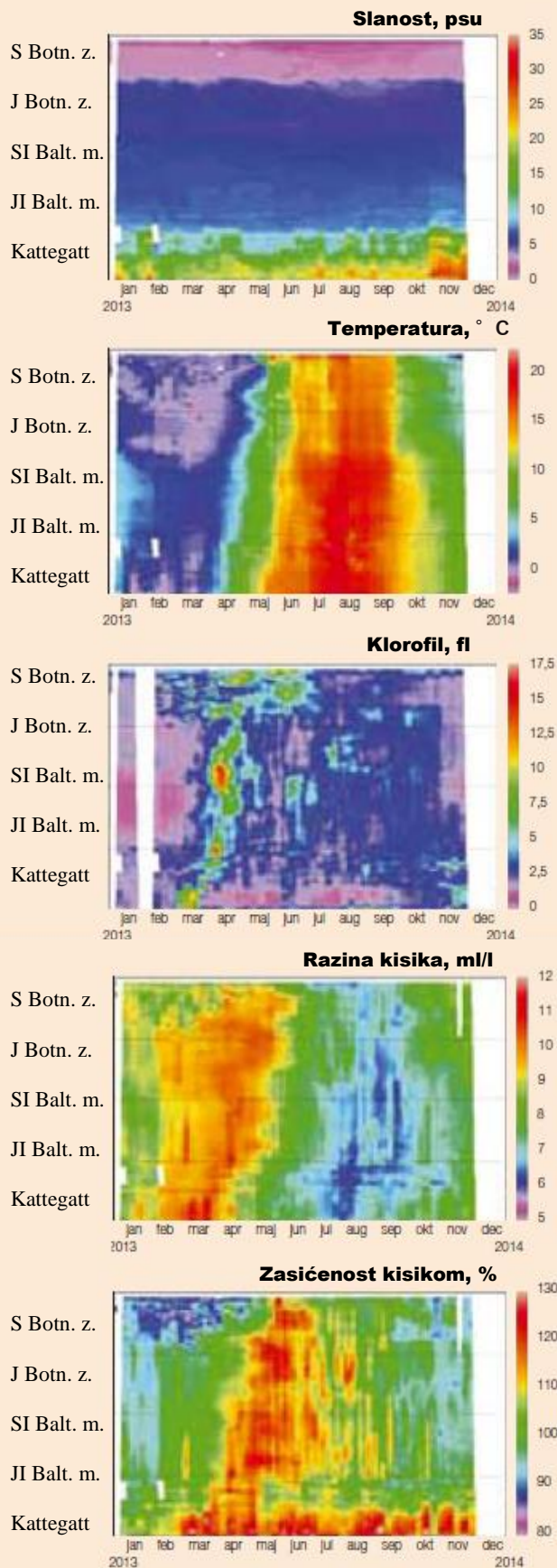
Sustavi Ferrybox doprinose ekonomičnosti istraživanja i praćenja stanja okoliša, ponajprije zahvaljujući brodarskim tvrtkama, koje ne naplaćuju zakup prostora za mjerne sustave na brodovima. One su spremne pomoći, smatrajući to ulaganjem u morski okoliš. Razvijaju se novi senzori, uključujući one za nadziranje zakiseljavanja mora. Drugi primjer je tzv. imaging flow cytometry, koji će za nekoliko godina vjerojatno omogućiti istraživanje struktura zajednice biljnog planktona. Mnogi, ali ne i svi organizmi, mogu se identificirati do razine vrste. To čini sustav Ferrybox još korisnijim. Ipak, ne smijemo zaboraviti da se mjerenja obavljaju samo u površinskoj vodi. Mnogo se toga zanimljivog odvija dublje ispod površine.

### BOTNIČKI ZALJEV – KATTEGAT: STANJE U POVRŠINSKOJ VODI 2013.

Slanost, temperatura, fluorescencija klorofila i kisik 2013. g. u Kattegattu, Baltičkom moru i Botničkom zaljevu.

Fluorescencija klorofila mjera je za biomasu fitoplanktona. Razina kisika između ostalog pokazuje da hladna voda otapa kisik bolje od tople. Zasićenost kisikom pokazatelj je primarne proizvodnje fitoplanktona.

Prikazani su podaci iz Ferryboxa na brodu Transpaper.



# Näringsmängden ökar – syrebrist orsaken

*En tydlig nedgång i koncentrationen av fosfor, oorganiskt kväve och kisel i Egentliga Östersjöns ytvatten har av flera tolkats som att insatta åtgärder mot eutrofiering nu börjat ge resultat. Vi visar här att en sådan slutsats kan vara förhastad. Beräkningar visar att den totala mängden av fosfor och kisel i Egentliga Östersjöns hela vattenmassa ökat med ca 20% sedan 1995. Däremot har mängden kväve varit i stort sett oförändrad. Orsaken är framför allt att stora och snabba förändringar i djupvattnets innehåll av näringsämnen sker när syresituationen förändras.*

TEXT: ULF LARSSON, STOCKHOLMS UNIVERSITET  
OCH LARS ANDERSSON, SMHI



## Halterna i ytvattnet minskar

I Östersjö 98 redovisades data från Egentliga Östersjöns delbassänger som visade en genomgående kraftig minskning av koncentrationen av fosfat och totalfosfor i ytvattnet (0–20 m) under 90-talet. Även vinterkoncentrationerna av oorganiskt kväve minskade efter 1995. Var detta ett resultat av åtgärder och minskad användning av gödsel runt Östersjön? Eller ett utslag av storskaliga variationer i den interna omsättningen av näringsämnen orsakade av variationer i klimatet? Eller både och?

Vi har ännu alltför dålig kunskap om de mekanismer som reglerar omsättningen av närsalter för att kunna dra säkra slutsatser om orsakerna till kortvariga trender över decennier. Dock visar våra analyser dels att trender i ytskiktet inte behöver spegla vattenpelarens hela innehåll av näringsämnen, dels att stora och snabba förändringar i djupvattnets innehåll av näringsämnen sker när syresituationen förändras.

## Massor med fosfor i djupvattnet

Baserat på data från det nya miljöövervakningsprogrammet som startade 1994 har vi beräknat hela vattenmassans innehåll av näringsämnen. Något oväntat visar dessa beräkningar att den totala mängden fosfor i Egentliga Östersjöns hela vattenmassa ökat med ca 20% från 1995 till 2000. Mängden kisel har också ökat. Mängden totalkväve har däremot varit i stort oförändrad, medan mängden oorganiskt kväve möjligen minskat något mot slutet av mätserien (figur 26).

Eftersom mängden näringsämnen minskat i ytskiktet betyder detta att stora mängder näringsämnen lagrats i djupvattnet. Detta illustreras med data från intensivstationen BY31 (figur 27). Där har medelkoncentrationen av totalfosfor ökat från under 3 till över 4  $\mu\text{M}$  sedan 1995, merparten som fosfat. Stora förändringar har även skett i medelkoncentrationen av totalkväve och oorganiskt kväve, men åt motsatt håll. Från att ha varit relativt konstant fram



# Količina hrane raste zbog anoksije

*Znatna pad koncentracije fosfora, anorganskog dušika i silicija u površinskoj vodi središnjeg dijela Baltičkog mora mnogi su protumačili kao prve rezultate provedenih mjera protiv eutrofikacije. U ovom ćemo članku pokazati da bi takvi zaključci mogli biti preuranjeni. Izračuni pokazuju da je ukupna količina fosfora i silicija u vodenoj masi središnjeg dijela Baltičkog mora od 1995.g. porasla za oko 20%. Međutim, količina dušika ostala je uglavnom nepromijenjena. Glavni razlog brzih i velikih promjena u sadržaju hranjivih tvari u dubinskoj vodi su promjene u opskrbljenosti kisikom.*

TEKST: ULF LARSSON, STOCKHOLMS UNIVERSITET

## Niže koncentracije u površinskoj vodi

Godišnje izvješće Östersjö 98 sadrži podatke iz podslivova središnjeg dijela Baltičkog mora koji pokazuju kontinuirano značajno smanjenje koncentracija fosfata i ukupnog fosfora u površinskoj vodi (0-20 m) tijekom 1990.-ih godina. Osim toga, nakon 1995. g. pale su i zimske koncentracije anorganskog dušika. Je li to rezultat poduzetih mjera i smanjene uporabe gnojiva oko Baltičkog mora? Odras velikih promjena u unutarnjem kruženju hranjivih tvari nastalih zbog varijacija u klimi? Ili oboje?

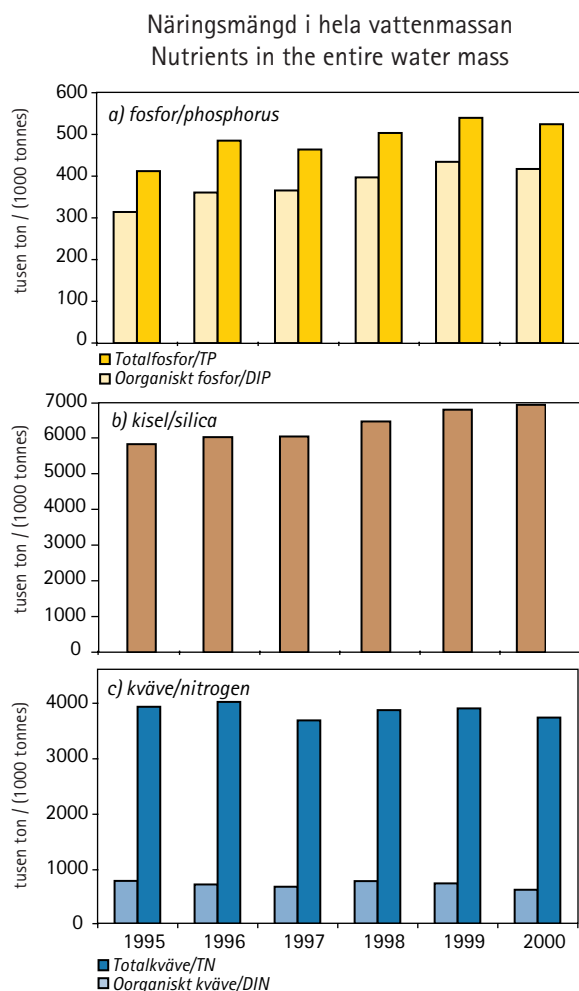
Još uvijek nemamo dovoljno saznanja o mehanizmima koji upravljaju kruženjem hranjivih soli da bismo mogli izvesti čvrste zaključke o uzrocima kratkotrajnih, desetljetnih trendova. Međutim, naše analize pokazuju da trendovi u površinskom sloju ne odražavaju nužno cijeli sadržaj hranjivih tvari u vodenom stupcu, te da velike i brze promjene u sadržaju dubinske vode nastupaju kada se promijeni opskrbljenost kisikom.



I LARS ANDERSSON, SMHI

## Mnogo fosfora u dubinskoj vodi

Polazeći od podataka iz novog programa praćenja stanja okoliša pokrenutog 1994. g., izračunali smo sadržaj hranjivih tvari u cijeloj vodenoj masi. Pomalo neočekivano, ti su izračuni pokazali da je ukupna količina fosfora u središnjem dijelu Baltičkog mora porasla za 20 % od 1995. do 2000. g. Količina silicija također je porasla. S druge strane, količina ukupnog dušika ostala je uglavnom nepromijenjena, dok je količina anorganskog dušika nešto manja pri kraju serije mjerenja (slika 26). S obzirom da se količina hranjivih tvari smanjila u površinskom sloju, one su se u velikim količinama pohranile u dubinskoj vodi. To je prikazano podacima iz intenzivne stanice BY31 (slika 27). Tamo se od 1995.g. srednja koncentracija ukupnog fosfora (uglavnom u obliku fosfata) povećala s manje od 3 na više od 4  $\mu\text{M}$ . Zamijećene su i velike promjene u srednjoj koncentraciji ukupnog i anorganskog dušika, ali u suprotnom smjeru; do sredine 1998. ona je bila relativno stalna,



▲ Figur 26. Totala mängder av de viktigaste näringsämnena i Östersjön för åren 1995 till 2000. Mängderna är årsmedelvärden beräknade från kvartalsmedelvärden från 12 stationer i Egentliga Östersjön som besöks minst månadsvis (se karta sidan 57).

Total amounts of nutrients from 1995 to 2000. Amounts calculated as yearly averages from three month averages from 12 stations in the Baltic Proper visited at least on a monthly basis (see map on page 57).

till mitten av 1998 minskade koncentrationen på mindre än ett år med över 30% genom att merparten av det oorganiska kvävet denitrifierats.

### Två huvudorsaker

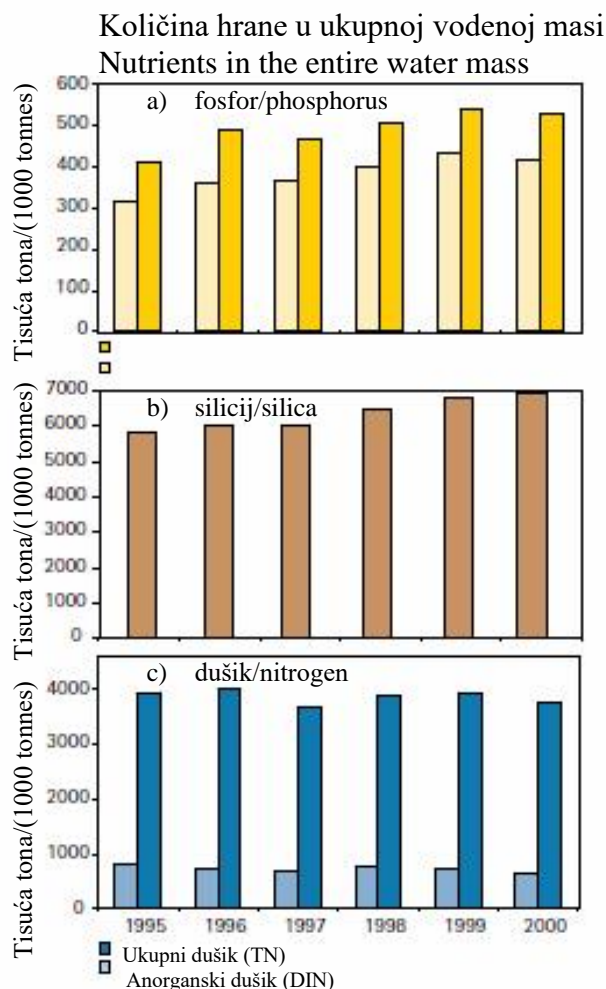
Det finns två huvudsakliga orsaker till denna utveckling. Ökad syrebrist och en mycket stabil haloklin.

Den tilltagande syrebristen i djupvattnet (figur 28a) gör att fosfor, av rent kemiska orsaker, frisätts från sedimenten och ackumuleras i vattenmassan. Även stora mängder kisel har ackumulerats i djupvattnet. Det oorganiska kvävet däremot, omvandlas vid syrebrist av bakterier till otillgänglig kvävgas, så kallad denitrifikation, och förvinns ur vattenmassan. Ackumulationen av fosfor i djupvattnet har skett gradvis i takt med att tillgången på syre minskat. Däremot tycks denitrifikationen bli effektiv först vid



riktigt låg koncentration av syre. Förhållandet mellan oorganiskt kväve och fosfor har således snabbt förändras. Som tumregel brukar användas att det krävs 16 gånger mer kväve än fosfor för att bygga växtbiomassa (den s.k. Redfield-kvoten). Sedan mitten av 1999 har kvoten varit under ett, dvs djupvattnet innehåller ett enormt överskott av fosfor.

En ökning av mängden fosfor i djupvattnet torde på sikt också medföra ökade koncentrationer i ytskiktet. En anledning till att detta ännu inte skett kan vara att salthalten under 90-talet minskat något i ytskiktet medan den ökat kraftigt i djupvattnet. Detta illustreras i figur 28b som visar salthalten på olika djup mellan 50 och 100 meter. Salt-haltsskillnaden över haloklinen har fördubblats på tio år, vilket medfört att uppblandningen av djupvatten minskat. Trots detta kan man även urskilja tydliga minskningar i



▲ Slika 26. Ukupne količine najvažnijih hranjivih tvari u Baltičkom moru od 1995. do 2000. Prosječne godišnje vrijednosti izračunate su iz tromjesečnih prosjeka, mjereno najmanje jednom mjesečno u 12 stanica u središnjem dijelu Baltičkog mora (v. kartu na str. 57).

Total amounts of nutrients from 1995 to 2000. Amounts calculated as yearly averages from three month averages from 12 stations in the Baltic Proper visited at least on a monthly basis (see map on page 57).



a u manje od godinu dana smanjila se za više od 30 %, zato što se većina anorganskog dušika denitrificirala.

### Dva glavna uzroka

Dva su glavna uzroka tih promjena povećana anoksija i vrlo stabilna haloklina.

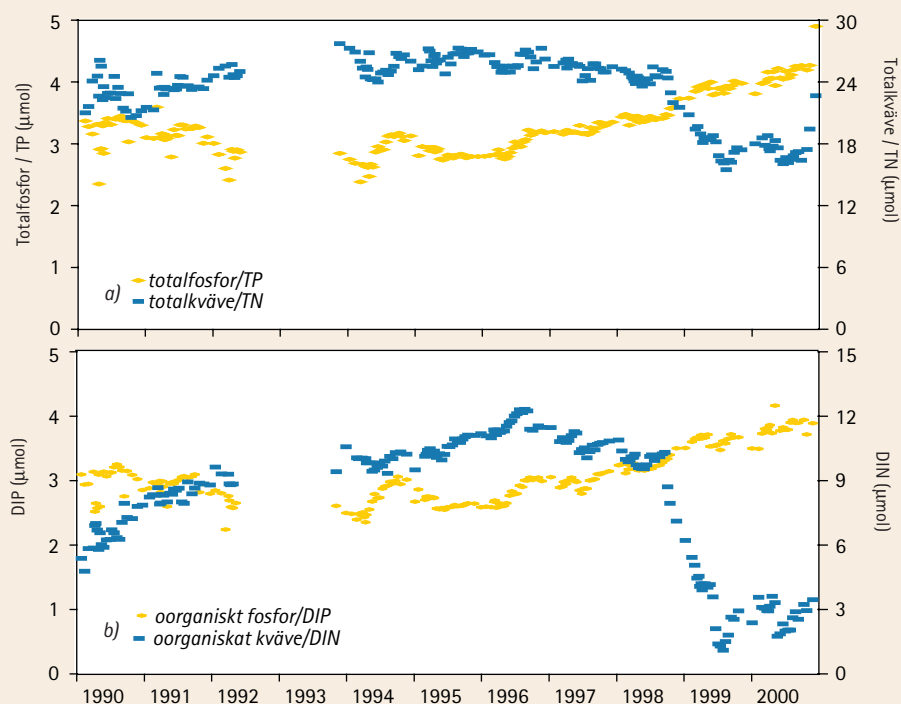
Uslijed povećane anoksije u dubinskoj vodi (slika 28a) fosfor se, isključivo zbog kemijskih razloga, oslobađa iz sedimenta i nakuplja u vodenoj masi. Velike količine silicija također se nakupljaju u dubinskoj vodi. Međutim, u uvjetima anoksije bakterije pretvaraju anorganski dušik u nedostupni plinoviti dušik (tzv. denitrifikacija) i on nestaje iz vodene mase. Fosfor se u dubinskoj vodi nakupljao postupno, kako se smanjivao pristup kisiku.

Ipak, smatra se da se denitrifikacija počinje odvijati tek pri vrlo niskim koncentracijama kisika. Omjer između anorganskog dušika i fosfora stoga se brzo mijenja. U pravilu je za izgradnju biljne biomase potrebno 16 puta više dušika od fosfora (tzv. Redfieldov omjer). Od polovice 1999. taj omjer iznosi manje od jedan, što znači da dubinska voda sadrži ogroman višak fosfora.

Povećanje količine fosfora u dubinskoj vodi u konačnici će dovesti i do povećanih koncentracija u površinskom sloju. To se još nije dogodilo, vjerojatno zato što se u 1990.-ima slanost površinske vode malo smanjila, dok je slanost dubinske vode snažno porasla. Vidljivo je to na slici 28b, koja prikazuje slanost vode



## Näringsämnen i djupvattnet / Nutrients in the deep water

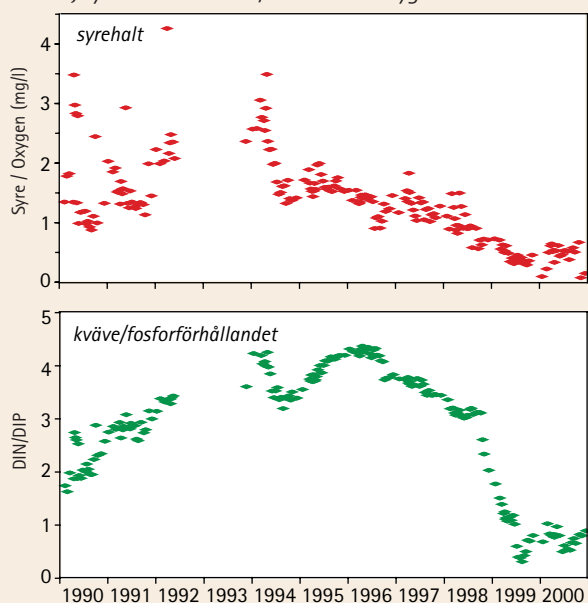


▲ Figur 27. Mätningar av näringsämnen från Landsortsdjupets (BY31) djupvatten (100–440 m) mellan 1990 och 2000. Fosfor ökar och kväve minskar. a) totalkväve och totalfosfor b) oorganiskt kväve och oorganiskt fosfor

Measurements from the deep water (100–440 m) of the Landsort Deep (BY31) in northern Baltic Proper between 1990 and 2000. Increasing phosphorus and decreasing nitrogen concentrations. a) Total nitrogen (TN) and total phosphorus (TP) b) inorganic nitrogen (DIN) and inorganic phosphorus (DIP)

## Orsaker till förändringarna/Main causes

## a) syrehalten minskar/decrease in oxygen



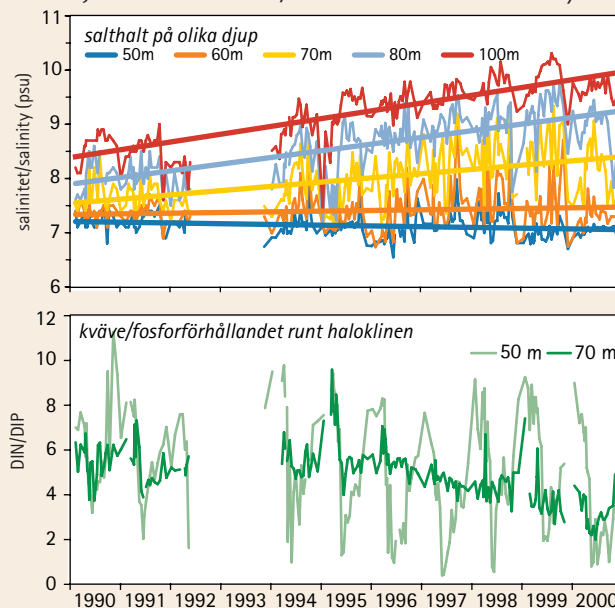
▲ Figur 28. Mätningar från Landsortsdjupets (BY31) djupvatten mellan 1990 och 2000.

Measurements from the deep water of the Landsort Deep (BY31) in northern Baltic Proper between 1990 and 2000.

a) Syrehalt och kväve/fosfor-kvot (100–440 m). Minskade syrehalter orsakar drastiska förändringar i förhållandet mellan kväve och fosfor.

a) Oxygen concentration and DIN/DIP ratio (100–440 m). Decreasing oxygen drastically change nitrogen/phosphorus ratios.

## b) stabilare haloklin /increased halocline stability

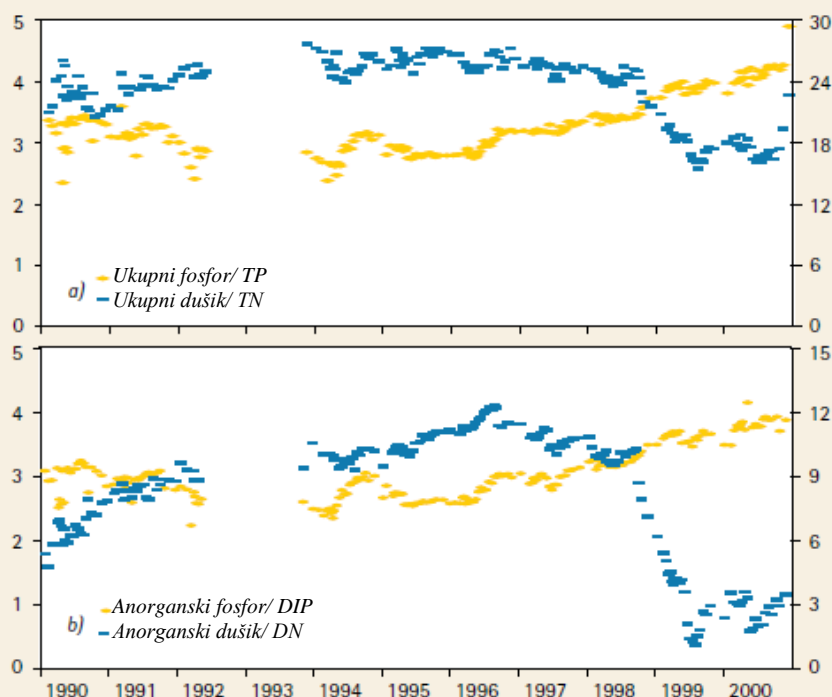


b) Salthalt och kväve/fosfor-kvot på olika djup. Den allt stabilare haloklinen förhindrar att näringsämnena når ytvattnet.

b) Salinity and DIN/DIP ratio at different depths. Increased halocline stability aggravate upward nutrient transport.



## Hranjive tvari u dubinskoj vodi/ Nutrients in the deep water

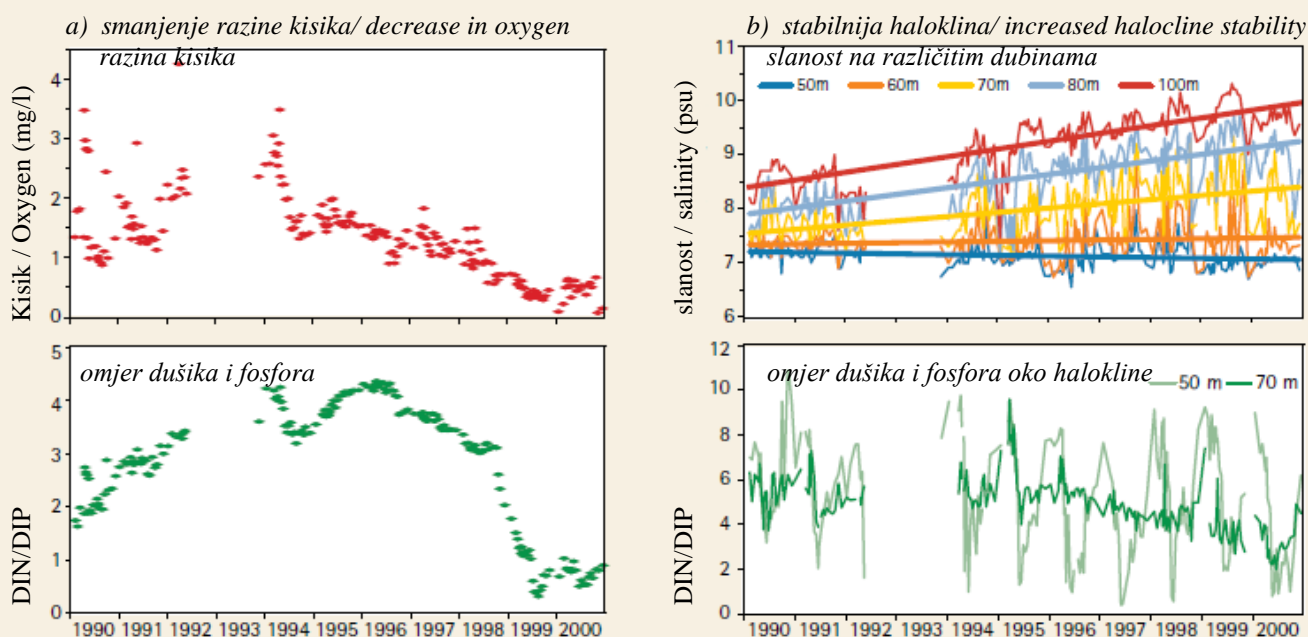


▲ Slika 27. Mjerenja hranjivih tvari u dubinskoj vodi kod Landsorta (BY31) između 1990. i 2000. Fosfor raste, a dušik pada.

a) ukupni dušik i ukupni fosfor  
b) anorganski dušik i anorganski fosfor

Measurements from the deep water (100–440 m) of the Landsort Deep (BY31) in northern Baltic Proper between 1990 and 2000. Increasing phosphorus and decreasing nitrogen concentrations.  
a) Total nitrogen (TN) and total phosphorus (TP)  
b) inorganic nitrogen (DIN) and inorganic phosphorus (DIP)

## Uzroci promjena/ Main causes



▲ Slika 28. Mjerenja iz dubinske vode kod Landsorta (BY31) između 1990 i 2000.

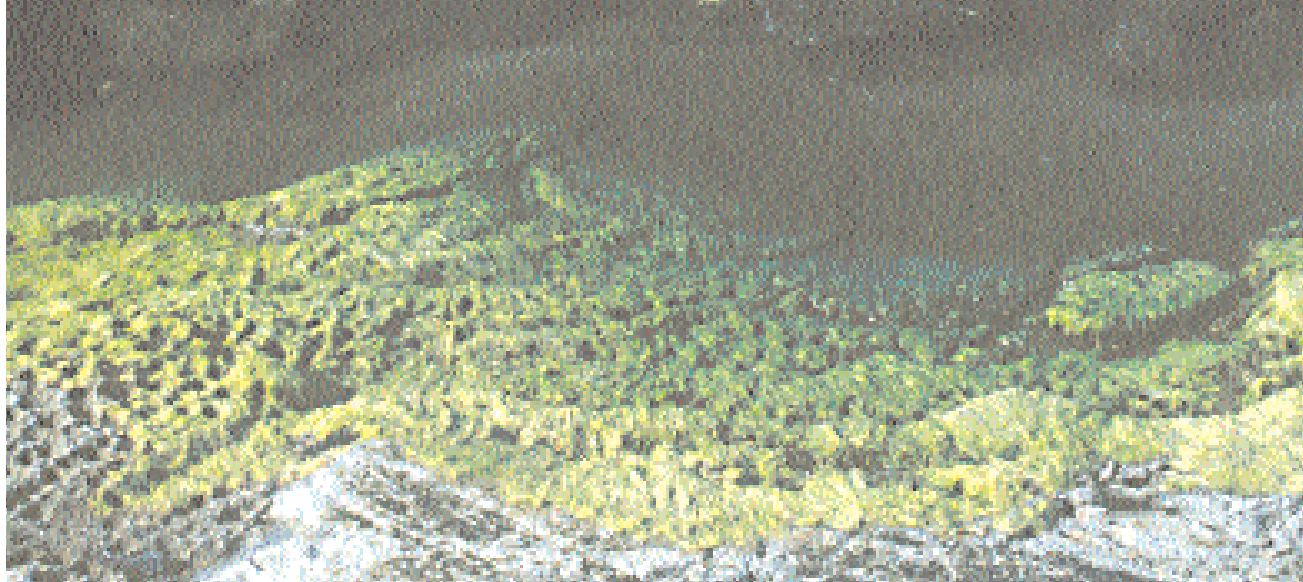
Measurements from the deep water of the Landsort Deep (BY31) in northern Baltic Proper between 1990 and 2000.

a) Razina kisika i omjer dušika i fosfora (100–440 m). Smanjenje razine kisika uzrokuje drastične promjene u omjeru dušika i fosfora.

a) Oxygen concentration and DIN/DIP ratio (100–440 m). Decreasing oxygen drastically change nitrogen/phosphorus ratios.

b) Slanost i omjer dušika i fosfora na različitim dubinama. Povećana stabilnost halokline otežava transport hranjivih tvari prema površini.

b) Salinity and DIN/DIP ratio at different depths. Increased halocline stability aggravate upward nutrient transport.



förhållandet mellan kväve och fosfor i och strax ovanför haloklinen, en indikation på att mer fosfor relativt kväve transporterats genom haloklinen. Däremot kan inga tydliga förändringar urskiljas i ytskiktet som ju påverkats av de senaste årens stora landavrinning med ett stort kväveöverskott.

### Biogeokemiska processer styr

Det mest troliga är att ackumuleringen av fosfor i djupvattnet kommer att ge ökande koncentrationer även i ytskiktet när utbytet över haloklinen åter ökar. En första indikation kom under våren 2000 då betydligt högre fosfatkoncentrationer än tidigare uppmättes i ytskiktet så sent som i månadsskiftet mars-april. Det är därför troligt att trenden mot minskande koncentration av fosfor i ytskiktet snart kommer att brytas. Hur stor ökningen kommer att bli är omöjligt att förutsäga eftersom en del av fosfor åter kommer att fällas ut och sedimentera när det syrefattiga djupvattnet blandas med syrerikare vatten.

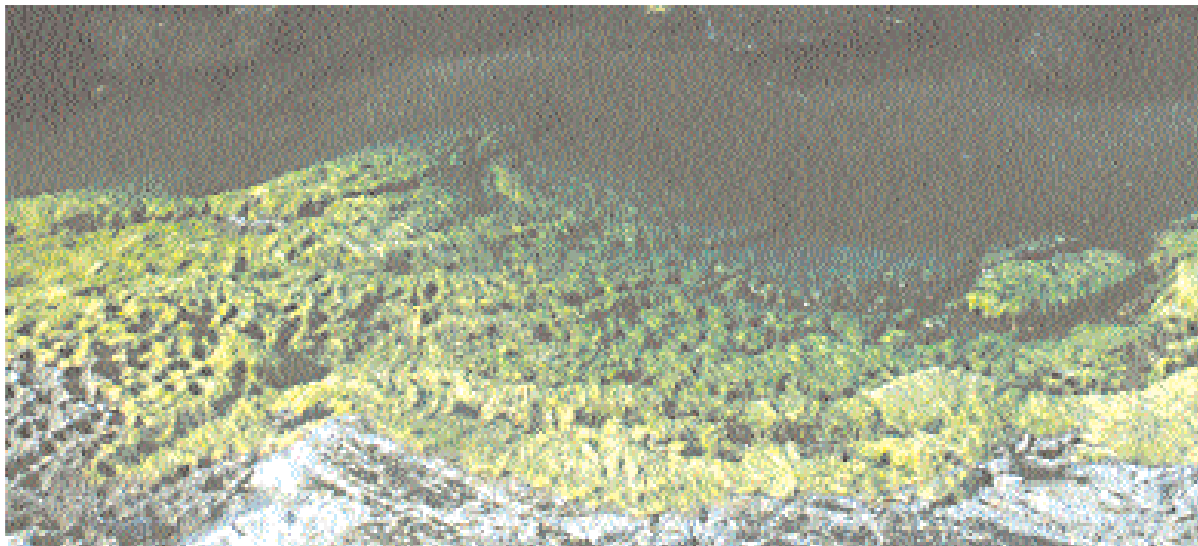
Under 2001 har syresituationen i Landsortsdjupet fortsatt att försämrats, och är mindre än 1 mg/l på 80 meters djup. Detta talar för att koncentrationen av fosfor kommer att vara fortsatt hög i djupvattnet samtidigt som mer kväve kommer att denitrifieras. Överskottet av fosfor i förhållande till kväve kommer således att öka.

En av konsekvenserna kan bli att blomningarna av kvävefixerande, och således fosforbegränsade, blågröna alger i Östersjön kan komma att öka i omfattning de kommande åren. Kanske är det så att den huvudsakliga kontrollen av dessa illa omtyckta algbloomingar sker genom biogeokemiska processer i djupvattnet i Egentliga Östersjön. God tillgång på syre medför att fastläggningen av fosfor i sedimenten blir effektiv och endast lite kväve denitrifieras. Då blir det endast ett litet fosforöverskott och sämre förutsättningar för kvävefixerare. Omvänt, gör syrebrist att fosfor frisätts medan denitrifikationen blir hög. Dvs. stort fosforöverskott och goda förutsättningar för blomningar av kvävefixerande blågröna alger.

## English summary

### Nutrients increase in the Baltic

A clear decrease in nutrient (phosphorus, silica and dissolved inorganic nitrogen) concentrations in the surface waters of the Baltic Proper was interpreted by many to mean that measures taken against eutrophication were beginning to show results. We will show here that such a conclusion may be premature. Estimates of the total amount of nutrients present in the entire water mass of the Baltic Proper show an increase of about 20% of phosphorus and silica since 1995. Amounts of total nitrogen remained fairly stable while dissolved inorganic nitrogen may have decreased somewhat. There are two main causes to this. The salinity has decreased above the halocline and increased below. The increased halocline stability has resulted in less mixing of deep water into the surface water. Below the halocline, depletion of oxygen has led to an accumulation of phosphorus, released from the sediment while at the same time denitrification transformed dissolved nitrate into nitrogen gas. Large amounts of silica have also accumulated in the deep water. When the halocline stability decreases, nutrient concentrations in the surface layer will probably increase again. Denitrification and accumulation of phosphorus has dramatically lowered the DIN/DIP ratio below the halocline. When more deep water will be mixed with the surface layer, the excess phosphorus may result in increased blooms of nitrogen fixing cyanobacteria.



različitih dubina između 50 i 100 metara. Razlike u slanosti halokline udvostručile su se u deset godina, što je dovelo do slabijeg miješanja dubinske vode. Unatoč tomu, vidljiva su znatna smanjenja omjera dušika i fosfora u haloklini i neposredno iznad nje, što upućuje na to da se kroz haloklinu prenosi više fosfora nego dušika. Nema, međutim, jasno vidljivih promjena u površinskoj vodi, koja sadrži previše dušika zbog velikih odvodnjavanja zemlje prijašnjih godina.

### Biogeokemijski procesi upravljaju cvjetanjem

Nakupljanje fosfora u dubinskoj vodi najvjerojatnije će dovesti do povećane koncentracije fosfora i u površinskim slojevima, kad unutar halokline ponovno poraste izmjena tvari. Prvi znak te pojave zamijećen je u proljeće 2000. g., kada su u površinskom sloju izmjerene znatno veće koncentracije fosfata no ranije, i to još početkom travnja. Stoga je vjerojatno da će se trend smanjivanja koncentracije fosfora u površinskom sloju ubrzo prekinuti. Nemoguće je predvidjeti koliko će se povećati koncentracija fosfora, jer će se jedan dio ponovno istaložiti na dno kada dođe do miješanja anoksične dubinske vode i vode bogatije kisikom.

Tijekom 2001. g., opskrbljenost kisikom u najdubljem dijelu mora, Landsortu, i dalje se pogoršavala, a pala je na manje od 1mg/l na 80 m dubine. To sugerira da će koncentracija fosfora u dubinskoj vodi ostati visoka, a sve više dušika će se denitrificirati. Prema tome, omjer fosfora i kisika će se povećavati.

Jedna od mogućih posljedica narednih godina je veća površina cvjetanja dušik-fiksirajućih, a prema tome i siromašnih fosforom modrozelenih algi u Baltičkom moru. Moguće je da tim omraženim cvjetanjem algi u najvećoj mjeri upravljaju biogeokemijski procesi u dubinskoj

## English summary

### Nutrients increase in the Baltic

A clear decrease in nutrient (phosphorus, silica and dissolved inorganic nitrogen) concentrations in the surface waters of the Baltic Proper was interpreted by many to mean that measures taken against eutrophication were beginning to show results. We will show here that such a conclusion may be premature. Estimates of the total amount of nutrients present in the entire water mass of the Baltic Proper show an increase of about 20% of phosphorus and silica since 1995. Amounts of total nitrogen remained fairly stable while dissolved inorganic nitrogen may have decreased somewhat. There are two main causes to this. The salinity has decreased above the halocline and increased below. The increased halocline stability has resulted in less mixing of deep water into the surface water. Below the halocline, depletion of oxygen has led to an accumulation of phosphorus, released from the sediment while at the same time denitrification transformed dissolved nitrate into nitrogen gas. Large amounts of silica have also accumulated in the deep water. When the halocline stability decreases, nutrient concentrations in the surface layer will probably increase again. Denitrification and accumulation of phosphorus has dramatically lowered the DIN/DIP ratio below the halocline. When more deep water will be mixed with the surface layer, the excess phosphorus may result in increased blooms of nitrogen fixing cyanobacteria.

vodi središnjeg dijela Baltičkog mora. Dobra opskrba kisikom uzrokuje dobro taloženje fosfora i vrlo slabu denitrifikaciju dušika. Fosfor je tada u vrlo malom suvišku i nastupaju lošiji uvjeti za fiksatore dušika. I obrnuto – anoksija uzrokuje oslobađanje fosfora, pa denitrifikacija ostaje visoka. Drugim riječima, stvara se velik suvišak fosfora i nastupaju dobri uvjeti za cvjetanje dušik-fiksirajućih modrozelenih algi.



# Syrebrist i Östersjön

## – vad kan vi göra?

Foto: Martin Almqvist/Johnér

**Kan konstgjord syresättning vara ett sätt att lösa Östersjöns problem med syrebrist? Knappast, med tanke på de tjugo tusen järnvägsvagnar med flytande syre som skulle behövas – ärligen.**

Stora delar av Östersjöns djupvatten lider av syrebrist. Problemet beror i grunden på övergödningen av våra vatten, men det kommer att ta lång tid innan åtgärder för att minska näringstillförseln får märkbara effekter. Därför har många funderat över om det inte finns några snabbare sätt att åtgärda syrebristen. Ett forskningsprojekt har tittat närmare på saken.

**S**yrebristen i Egentliga Östersjön har de senaste åren varit den värsta som registrerats. Över hälften av bottenytan och allt vatten djupare än 80 meter saknar helt bottendjur och fisk. Delvis är syrebristen en följd av havsområdets naturliga förutsättningar, men problemen har snabbats upp och förvärrats av övergödningen.

Olyckligtvis orsakar syrebristen i sin tur förändringar i näringsämnenas kretslopp. Med ökande syrebrist återförs fosfor ur sedimenten till vattenmassan, vilket bidrar till ökade blomningar av kvävefixerande cyanobakterier. Även sedimentens förmåga att omvandla kväve till kvävgas påverkas. Fortsatt syrebrist i Östersjön förstärker alltså övergödningens negativa effekter i en ond cirkel.

### Radikala simuleringar

Anledningen till att Egentliga Östersjön drabbas så hårt av syrebrist är att vattenmassan är permanent skiktad. Det utsötade ytvattnet blandas inte med det salta djupvatten som mycket sällan lyckas ta sig in genom de danska sunden. Ofta framkastas därför, halvt på skämt, förslagen att antingen göra sunden mycket större eller stänga dem helt som en radikal lösning på problemet.

Nu har man gjort ordentliga datasimuleringar över vad sådana drastiska åtgärder egentligen skulle få för effekt på syresituationen under de närmaste hundra åren. Om man dubblar djupet i Öresund så förbättras syresituationen först. Men eftersom salthalten i bottenvattnet ökar så förstärks skiktningen och efter ungefär femtio år är syrebristen tillbaka, värre än någonsin. Om man istället stänger till sunden så blir ytvattnet ganska snart betydligt sötare, men det salta djupvattnet blir kvar och syrebristen förvärras dramatiskt. Först efter mer än trettio år skulle situationen bli bättre. Men då skulle Egentliga Östersjön vara söt som nuvarande Bottenhavet med allt vad det skulle innebära för växt- och djurlivet...

Tekniska lösningar som påverkar salthalten bör nog undvikas. De strider mot EUs habitatdirektiv och är troligen varken politiskt eller juridiskt acceptabla.

### Syresättning och omblandning

Ett annat förslag som undersökts närmare är aktiv syresättning av djupvattnet. Det krävs dock enorma mängder syrgas för att motverka syrebrist i Östersjön. Minst två miljoner ton syrgas måste tillföras varje år. Det motsvarar tjugo tusen järnvägsvagnar med flytande syre. Om syresättningen av någon orsak skulle utebli en period, skulle problemen med stor sannolikhet återkomma. Dessutom visar erfarenheter från sjöar att konstgjord syresättning påverkar näringsämnenas cirkulation på ett annat sätt än vad naturlig syresättning av bottenvattnet gör.

Mer lovande verkar idén med att röra om vattnet runt salthaltsskiktningen. Om man på något sätt skulle kunna blanda om vattnet mellan 50 och 125 meters djup förbättras syrekoncentrationen i djupvattnet utan att förändra salthalten vid ytan. Detta är den enda tekniska lösningen som inte kan uteslutas, men även här stöter man på stora praktiska, juridiska och etiska problem.

### Fäll fosfor som i reningsverk

Flera förslag börjar i andra änden av syrebristproblemet. Då vill man snabba på minskningen av mängden näringsämnen i havet för att på så sätt bryta den onda cirkeln.

I avloppsreningsverk används aluminium och andra kemikalier standardmässigt för att fälla ut växtnäringsämnet fosfor från vattnet. Istället hamnar det i fast form i sedimenten och är inte längre åtkomligt för växter. Metoden har också använts i övergödda sjöar. Skulle det kunna fungera även i Östersjön?

Svaret är att vi inte vet. Det salta vattnet påverkar den kemiska bindningen och vad som händer över tid är oklart. Dessutom kan möjligen kisel, ett annat viktigt näringsämne, påverkas på ett oönskat sätt. Mer forskning behövs och metoderna behöver prövas både i laboratoriet och i storskaliga försök. Ett varningens finger dock; har man väl tillsatt en kemikalie så kan den inte tas bort – det

# Anoksija u Baltičkom moru – što učiniti

**Može li umjetna oksigenacija riješiti problem anoksije u Baltičkom moru? Teško, s obzirom da bi za to bilo potrebno dvadeset tisuća željezničkih vagona tekućeg kisika – godišnje.**

Veliki dijelovi dubinske vode Baltičkog mora zahvaćeni su anoksijom. Problem u osnovi nastaje zbog eutrofikacije vode, no proći će mnogo vremena prije no što mjere za smanjenje količine hranjivih tvari daju značajnije rezultate. Stoga su se mnogi zapitali ne postoji li brži način da se riješi problem anoksije. Jedan znanstveni projekt detaljnije se bavi tim pitanjem.

Posljednjih nekoliko godina anoksija u središnjem dijelu Baltičkog mora najgora je u povijesti mjerenja. Na više od polovice površine morskog dna i u vodi dubljjoj od 80 metara uopće nema pridnenih beskralješnjaka ni riba. Anoksija je jednim dijelom posljedica prirodnih uvjeta u tom morskom području, ali do nje dolazi sve brže i problem se pogoršava zbog eutrofikacije.

Nažalost, sama pak anoksija uzrokuje promjene u ciklusu hranjivih tvari. Uslijed povećane anoksije, fosfor iz sedimenta prelazi u vodenu masu, što pospješuje cvjetanje dušik-fiksirajućih cijanobakterija. Anoksija utječe i na sposobnost sedimenta da pretvori organski dušik u plin. Neprekinut proces anoksije u Baltičkom moru pojačava negativne učinke eutrofikacije čime se stvara začarani krug.

## Radikalne simulacije

Središnji dio Baltičkog mora u toj je mjeri pogođen anoksijom zato što je vodena masa trajno raslojena. Zasladena površinska voda ne miješa se sa slanom dubinskom vodom koja se vrlo rijetko uspijeva probiti kroz danske tjesnace. Stoga se često, dijelom u šali, predlaže radikalno rješenje problema – znatno povećanje ili potpuno zatvaranje tjesnaca.

Danas postoje temeljite računalne simulacije koje pokazuju kako bi takve drastične mjere utjecale na stanje kisika u moru tijekom sljedećih sto godina. Kada bismo Öresundski tjesnac dvostruko produbili, opskrbljenost kisikom bi se u početku poboljšala. Međutim, s povećanjem slanosti dubinske vode, vodena masa bi se sve više raslojavala i nakon pedesetak godina anoksija bi bila gora no ikada. S druge strane, kad bismo zatvorili tjesnac, površinska voda bi se vrlo brzo značajno zasladiła, ali dubinska bi voda ostala slana, a anoksija se drastično pogoršala. Tek nakon više od trideset godina opskrbljenost kisikom bi se poboljšala. No u tom slučaju bi središnji dio Baltičkog mora bio sladak

poput današnjeg Botničkog mora, što ukazuje na jaču prijetnju za biljni i životinjski svijet...

Sudeći po svemu, tehnička rješenja koja utječu na slanost trebalo bi izbjegavati. Ona krše Direktivu o staništima Europske unije i po svoj prilici nisu ni politički ni zakonski prihvatljiva.

## Oksigenacija i miješanje

Još jedan prijedlog koji se pobliže ispituje jest aktivna je oksigenacija dubinske vode. Međutim, u Baltičkom moru je potrebno nadoknaditi ogromne količine kisika. Svake bi se godine trebalo dodati najmanje dva milijuna tona plinovitog kisika. To je dvadeset tisuća željezničkih vagona tekućeg kisika. Kad bi se oksigenacija zbog nekog razloga privremeno obustavila, problemi bi se vrlo vjerojatno vratili. Osim toga, iskustva oksigenacije jezera pokazala su da umjetna oksigenacija ima drugačiji utjecaj na kruženje hranjivih tvari od prirodne oksigenacije dubinske vode.

Ideja koja, čini se, više obećava, jest miješanje slojeva vode različitih po slanosti. Kada bi nekako bilo moguće promiješati vodu između 50 i 125 metara dubine, poboljšala bi se koncentracija kisika u dubinskoj vodi bez mijenjanja slanosti pri površini. Takvo miješanje vode jedino je tehničko rješenje koje se može uzeti u obzir, no čak i tu nailazimo na velike praktične, pravne i etičke probleme.

## Izdvajanje fosfora kao u pročišćivačima

Neki problemu anoksije pristupaju iz druge perspektive – predlažu da se začarani krug prekine ubrzanjem smanjenja količine hranjivih tvari u moru.

U pročišćivačima otpadnih voda obično se za izdvajanje fosfora iz vode upotrebljavaju aluminij i ostale kemikalije. Umjesto u vodi, fosfor se u krutom stanju nakuplja u sedimentu, i više nije dostupan biljkama kao hranjiva tvar. Ova metoda koristi se u eutrofnim jezerima. Bi li polučila uspjeh i u Baltičkom moru?

Odgovor ne znamo. Slana voda utječe na kemijsku vezu i nije jasno što se s vremenom događa. Osim toga, moguće je nepoželjno djelovanje na silicij, još jednu važnu hranjivu tvar. Potrebno je više istraživanja, a metode se trebaju ispitati kako u laboratoriju, tako i na velikim uzorcima. Ipak, treba upozoriti na činjenicu da se kemikalija uvedena u okoliš ne može iz njega ukloniti, bez obzira na to jesmo li dobili željeni odgovor ili nismo. Osim toga, dodavanje kemikalija u more po svoj prilici krši međunarodnu konvenciju koja zabranjuje odlaganje otpada i ostalih materijala s ciljem sprečavanja onečišćenja mora.

## Mijenjanje ekosustava

Drugi predlažu da se prirodne sposobnosti ekosustava pokušaju povratiti ili poboljšati uz ljudsku pomoć. Primjerice, odnos između različitih razina u hranidbenom lancu Baltičkog mora uvelike se promijenio od četrdesetih godina, uglavnom zbog



Över hälften av Egentliga Östersjöns botten är syrefria (svart) eller har mycket låga syrehalter (rött).

spelar ingen roll om man fått en önskvärd respons eller inte. Dessutom strider troligen tillsättning av kemikalier i havet mot den internationella konvention som förbjuder dumpning av avfall och annat material för att förhindra havsföroreningar.

### Modifiera ekosystemet

Andra idéer handlar om att med mänsklig hjälp försöka återställa eller förbättra ekosystemets egna förmågor. Exempelvis har förhållandet mellan de olika nivåerna i Östersjöns näringskedja förändrats kraftigt sedan 40-talet, huvudsakligen beroende på mänsklig påverkan. Mängden rovfisk och djurplankton har minskat kraftigt i förhållande till både planktonätande fisk och växtplankton. Det är en önskad utveckling som dessutom förstärker övergödningens effekter.

Kanske kan man återfå det gamla jämviktsläget genom att aktivt gå in och modifiera samhällena. Mindre försök med utplantering av rovfisken gös och utfiskning av planktonätande skarpsill planeras för att undersöka om effekterna blir de önskade. Musselodlingar används också som levande näringsuppsamlare och partikelfilter.

#### STIFTELSEN BALTIC SEA 2020

Finansmannen Björn Carlson grundade denna stiftelse som har som mål att stimulera åtgärder som förbättrar Östersjöns miljö. Projekten får gärna vara djärva och nydanande. De skall leda till konkreta resultat, påverka politiker och institutioner och förbättra miljötilståndet i Östersjön.

Hypoxiprojektet, vars resultat redovisas i denna artikel, är ett av flera projekt. Det har involverat ca 60 forskare från tio olika länder under 2007. Mer information finns på <http://www.balticsea2020.se>

Då tillför man bristvaran boplatser och låter musslorna samla in näring i form av plankton. Musslorna, och därmed näringen, lyfts sedan upp på land.

### Kustzonen som filter

Tidigare forskning har visat hur viktig kustzonen och dess förmåga att fungera som ett biologiskt filter är. Normalt är kusten det område där näringsämnen förbrukas innan de når öppet vatten, och omvänt - där näring från havet inte når ända till kusten. Den kustnära övergödningen har bidragit till att stora skärgårdsområden drabbats av syrebrist och därmed förlorat mycket av sin förmåga att använda näringsämnen till något bra. Riktigt hur man ska bära sig åt för att på bästa sätt återställa denna förmåga vet man inte än. Fler studier behövs.

### Det finns inga genvägar

Experternas slutsatser är att det tyvärr inte finns några enkla lösningar. De flesta tekniska lösningar är vid närmare eftertanke inte realistiska att genomföra i så stor skala. Det blir orimligt dyrt och för med sig för många oönskade konsekvenser.

En hel del av de föreslagna åtgärderna kan säkert användas i kustzonen och på andra särskilt utsatta platser. Men samstämmiga studier visar att det krävs att tillgången på näringsämnen samtidigt minskar för att åtgärderna ska fungera bra.

En kraftfull minskning av näringstillförseln till Östersjön måste således få högsta prioritet. Länderna runt Östersjön bör gå längre än vad Helcom föreslagit i aktionsplanen, Baltic Sea Action Plan. Helst bör insatserna fördubblas! Annars kommer syrebristproblemet att kvarstå under överskådlig tid.

Det långsamma, stundtals tröstlösa arbetet med att minska alla utsläppskällor går alltså inte att komma undan. Det finns tyvärr inga genvägar.



Foto: Helle Munk Sørensen

### Ålar försöker att fly undan syrebrist vid den danska kusten.

**TEXT** Daniel Conley och Lovisa Zillén, Geologiska institutionen, Lunds universitet

**TEL** 046-222 0449, 046-222 7805

**E-POST** [daniel.conley@geol.lu.se](mailto:daniel.conley@geol.lu.se), [lovisa.zillen@geol.lu.se](mailto:lovisa.zillen@geol.lu.se)





**Više od polovice površine dna središnjeg dijela Baltičkog mora je anoksično (crno) ili ima vrlo nisku razinu kisika (crveno).**

utjecaja čovjeka. Količina grabežljive ribe i zooplanktona značajno se smanjila u odnosu na fitoplankton i ribe koje se hrane planktonom. Takav razvoj situacije je nepoželjan, a osim toga pojačava učinke eutrofikacije.

Ravnoteža se možda može povratiti aktivnim ulaskom u zajednice i njihovim mijenjanjem. Za provjeru te hipoteze planira se poribljavanje smuđem, koji je grabežljiva riba, i izlov papaline, koja se hrani planktonom. Osim toga, uzgajaju se i školjkaši, jer skupljaju hranjive tvari i filtriraju čestice. Uzgojeni školjkaši dopremaju u staništa u kojima ih je premalo i puštaju da skupljaju plankton kao hranu. Nakon toga se zajedno sa skupljenim planktonom vade iz mora.

## ZAKLADA BALTIC SEA 2020

Financijer Björn Carlson osnovao je zakladu kojoj je cilj poticanje mjera za poboljšanje stanja okoliša Baltičkog mora. Projekti bi trebali biti odvažni i inventivni. Trebaju dovesti do konkretnih rezultata, utjecati na političare i institucije te poboljšati stanje okoliša u Baltičkom moru.

Jedan od mnogih projekata je Hypoxiaprojektet, čiji su rezultati prikazani u ovom članku. U projekt je tijekom 2007. bilo uključeno oko 60 istraživača iz deset zemalja. Više informacija možete pronaći na <http://www.balticsea2020.se>

## Obalno područje kao filter

Dosadašnja istraživanja pokazala su koliko je važno obalno područje i njegova sposobnost filtriranja biološkog materijala. Hranjive tvari se obično iskoriste u obalnom području prije no što dospiju do otvorenog mora, i obrnuto – hrana iz otvorenog mora ne dopire do obalnog područja. Eutrofikacija priobalnog mora pridonijela je anoksiji u velikim arhipelaškim područjima, zbog čega su ona izgubila sposobnost dobrog iskorištavanja hranjivih tvari. Kako im točno vratiti tu sposobnost, još ne znamo. Potrebne su daljnje studije.

## Nema prečaca

Stručnjaci su zaključili da nažalost nema jednostavnih rješenja. Većinu tehničkih rješenja, kad se bolje promisli, nije realno provoditi u tako velikim razmjerima. Trošak bi bio neopravdano velik i takva rješenja dovela bi do previše neželjenih posljedica.

Velik dio predloženih mjera sigurno se može poduzeti u obalnom područjima i drugim posebno izloženim staništima. No pouzdane studije pokazuju da je za uspjeh tih mjera potrebno i smanjivati dostupnost hrane.

Znatno smanjenje količine hrane u Baltičkom moru mora, dakle, biti prioritet. Države koje okružuju Baltičko more trebaju činiti više od onoga što je Helcom predložio u planu djelovanja Baltic Sea Action Plan. Idealno bi bilo da se broj intervencija udvostruči! Inače će se problem anoksije zadržati još dugo vremena.

Spor i ponekad dosadan rad na smanjivanju onečišćivača neće se obaviti sam. Nažalost, nema prečaca.



**Jegulje pokušavaju pobjeći od anoksije na danskoj obali.**

**TEKST** Daniel Conley i Lovisa Zillén, Geološki institut, Sveučilište u Lundu

**TEL** 046-222 0449, 046-222 7805

**E-POŠTA** daniel.conley@geol.lu.se,  
lovisa.zillen@geol.lu.se

# Fiskens roll i ekosystemet

## Vem äter vem?

*Vem äter vem, och vad är egentligen fiskens roll i födoväven? Vi har alla en bild av den klassiska födoväven, med alger i basen och sedan djurplankton, djurplanktonätande fisk och rovfisk. Men ekosystemet visar sig vara betydligt mer komplext, och rovfiskar kommer att spela helt olika roller i olika faser av deras liv. Som yngel kan de själva utgöra konkurrenter och vara föda för arter som senare kommer att vara viktiga bytesfiskar.*

**K**lassisk födovävsteori utgår från att mängden fisk är beroende av ekosystemets produktion av alger i basen av näringskedjan. Men i många akvatiska system är mängden fisk högre upp i näringskedjan ofta mycket större än vad man skulle förvänta sig. Mängden rovfiskar i

förhållande till bytesfiskar är också ofta högre än väntat. Till stor del kan detta förklaras av skillnader i generationstid; växtplankton och djurplankton förökar sig med en mycket högre hastighet än fiskarna, och bytesfiskarnas generationstid är snabbare och livslängd kortare än rovfiskarnas. Generationstiden för växt-

plankton räknas i dagar, för djurplankton i veckor, och för fiskar i år. Högst upp i näringskedjan kan därför de mer långlivade rovfiskarna som också växer under hela sin livstid bygga upp en hög biomas baserad på produktionen av växt- och djurplankton, vilka kontinuerligt produceras men samtidigt äts upp.

Vem äter vem i den marina näringsväven? Att torsken äter mindre fiskar är välbekant, och stämmer överens med vår bild av den klassiska näringsväven. Men förhållandena är i själva verket mer komplicerade.



# Tko koga jede?

*Tko koga jede i koja je zapravo uloga ribe u hranidbenoj mreži? Svi mi imamo sliku o klasičnoj hranidbenoj mreži u kojoj su alge na dnu, a slijede ih zooplankton, pa ribe koje se hrane zooplanktonom i na kraju grabežljive ribe. Ispostavilo se, međutim, da je ekosustav mnogo kompleksniji, a grabežljive ribe imaju posve različite uloge u različitim stadijima svog života. Kao mlađ, one mogu biti konkurencija ili hrana ribama koje će kasnije njima samima predstavljati važan plijen.*

Klasična teorija o hranidbenoj mreži polazi od pretpostavke da količina ribe u ekosustavu ovisi o proizvodnji algi koje se nalaze na dnu prehranbenog lanca. Međutim, u mnogim vodenim sustavima količina ribe na višem položaju u prehranbenom lancu često je mnogo veća no što bi se očekivalo. Količina grabežljive ribe u odnosu

na ribe koje su im plijen također je često veća od očekivane. To se uglavnom objašnjava razlikama u generacijskom vremenu; zoo- i fitoplankton mnogo se brže razmnožavaju od riba, a generacijsko vrijeme i životni vijek kod sitne su ribe kraći nego kod riba grabežljivica. Generacijsko vrijeme fitoplanktona mjeri se u

danima, zooplanktona u tjednima, a riba u godinama. Prema tome, ribe grabežljivice na vrhu hranidbenog lanca, koje su dugovječnije i rastu tijekom cijelog života, mogu izgraditi veliku biomasu na temelju fito- i zooplanktona, koji se konstantno proizvodi i konzumira.



Tko koga jede u hranidbenoj mreži mora? Opće je poznato da bakalar jede manje ribe, i to se uklapa u našu sliku o klasičnoj hranidbenoj mreži. No u stvarnosti ti su odnosi složeniji.

FOTO: TOBIAS DÖHLER/ISTOCK

---

*Den utan tvekan enskilt viktigaste faktorn i detta sammanhang är den tydliga storleksskillnaden mellan vuxna fiskar och deras avkomma. Det har till och med visat sig att rovfisken i många fall är effektivare att fånga sina egna yngel än de ofta snabbare bytesfiskarna.*

---

### **Påverkan på flera nivåer**

Eftersom mängden fisk högt upp i näringskedjan är så stor har den ofta en mycket stark inverkan på de övriga delarna av näringsväven. Exempelvis kan strömming kraftigt minska mängden djurplankton i havet, vilket i sin tur leder till en ökning av djurplanktonens föda, växtplankton. Strömmingen påverkar alltså två nivåer i näringskedjan, djurplankton och växtplankton. Detta brukar kallas *trofiska kaskader*. Faktorer som påverkar antalet fiskar i positiv eller negativ riktning kan därför få både snabba och kraftiga effekter på tätheterna av både växt och djurplankton.

En vuxen torsk är väldigt mycket större än ett nykläckt torskylngel. Den kommer att ha en helt annan påverkan på ekosystemet än sin lilla avkomma, som börjar sitt liv med att äta små djurplankton.

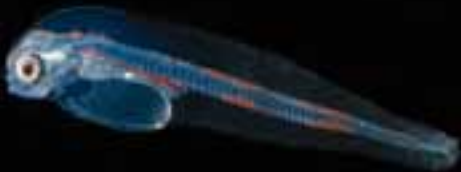


FOTO: ERIK SELANDER/AZOTE

FOTO: BENT CHRISTENSEN/AZOTE





---

*U tom smislu nedvojbeno je najvažniji čimbenik značajna razlika u veličini između odraslih riba i njihova potomstva. Pokazalo se čak da grabežljive ribe u mnogim slučajevima uspješnije love vlastitu mlađ, nego često bržu sitnu ribu.*

---

### Utjecaj na više razina

Budući da je na vrhu hranidbenog lanca tako velika količina ribe, ona često snažno utječe na druge dijelove hranidbene mreže. Na primjer, haringa može uvelike smanjiti količinu zooplanktona u moru, što onda dovodi do porasta količine njegove hrane – fitoplanktona. Prema tome, haringa utječe na dvije razine hranidbenog lanca: zooplankton i fitoplankton. Taj fenomen nazivamo *trofičke kaskade*. Čimbenici koji pozitivno ili negativno utječu na broj riba mogu brzo i snažno utjecati na gustoću kako fito-, tako i zooplanktona.

Odrasli bakalar mnogo je veći od novoizlegle mlađi pa će imati i mnogo veći utjecaj na ekosustav od svog potomstva, koje u početnoj životnoj fazi jede sitni zooplankton.



FOTO: BENT CHRISTENSEN/ASOTE

FOTO: BENT CHRISTENSEN/ASOTE



---

*Det som vid första anblicken kan verka som en enkel födoväv visar sig alltså vara betydligt mer komplicerad.*

---

Spiggen utgör föda åt större fiskar, men äter själv de stora rovfiskarnas yngel. Den konkurrerar dessutom med rovfiskarnas yngel om föda, som för bägge parter i första hand utgörs av djurplankton. »

### Liten blir stor

Sambanden mellan fiskarters tätheter och hur de påverkar varandra och övriga ekosystemet är ofta mer komplicerat än så. Den utan tvekan enskilt viktigaste faktorn i detta sammanhang är den tydliga storleksskillnaden mellan vuxna fiskar och deras avkomma. En nyfödd rovfisk, som abborre eller torsk, är endast 4 till 6 millimeter lång, medan de vuxna individernas längd kan räknas i decimeter eller meter.

Varken abborr- eller torskynglet kan betraktas som en fiskätande rovfisk vid födseln, då det endast är ett fåtal millimeter större än ett djurplankton. Rovfiskar börjar sitt liv med att äta små djurplankton. Med ökande storlek skiftar de ofta över till insektslarver och kräftdjur, innan de slutligen når en storlek som möjliggör en fiskdiet.

### Stor fisk - många yngel

Fiskars produktion av yngel är direkt relaterad till storlek, och stora rovfiskar producerar därmed stora mängder yngel. Lokalt kan dessa rovfiskyngel ha stor negativ inverkan på djurplanktonbestånden, precis som de djurplanktonätande bytesfiskarna. Kannibalism är också mycket vanligt förekommande hos rovfiskar, vilket är en direkt konsekvens av storleksskillnaden mellan den vuxna individen och dess avkomma. Det har till och med visat sig att rovfisken i många fall är effektivare att fånga sina egna yngel än de ofta snabbare bytesfiskarna.

### Påverkar varandra

Rovfiskars yngel är dock i allmänhet sämre konkurrenter om djurplankton än djurplanktonätande arter. Det uppstår därför en blandning av olika interaktioner mellan fiskar. Torsk i utsjön äter sill och skarpsill, samtidigt som sill och skarpsill konkurrerar med torskens små yngel om djurplankton. I kustområdena äter stora abborrar mört och storspigg medan små abborrar kan vara utsatta för konkurrens från dessa. De klassiska rollerna kan till och med bli omvända när djurplanktonätande bytesfiskar äter upp ynglen för rovfisken.

### Konkurrenter

Bytesfisken kan alltså göra så att mängden rovfisk minskar, genom att både konkurrera med rovfiskens yngel om djurplankton och äta rovfiskens yngel. Rovfisken kan å andra sidan, genom att äta bytesfisk, hålla mängderna nere och därmed öka överlevnaden för sina yngel. Om antalet rovfiskar minskar, exempelvis genom för kraftigt fiske, ökar mängden vuxna bytesfiskar, vilket ger färre rovfiskyngel och sin tur ännu färre rovfiskar i en nedåtgående spiral. Ekosystemet kan därmed hamna i ett läge där de djurplanktonätande bytesfiskarna helt dominerar, vilket i sin tur leder till låga tätheter av djurplankton och höga tätheter av alger.

### Rovfisken gynnar sig själv

Rovfiskar väljer helst att äta mindre bytesfiskar. Om rovfiskarna är få blir bytesfisk-

bestånden väldigt täta, vilket i sin tur leder till låg tillväxt och en dominans av mellanstora individer. Om rovfiskarna istället är många kommer rovfisken att tunna ut beståndet av bytesfisk, vilket leder till mer storsvuxna bytesfiskar. Intressantare och en inte lika självklar effekt av detta kan bli att mängden bytesfiskyngel av den art som rovfisken främst äter ökar. Detta beror på att de snabbväxande och stora bytesfiskarna producerar mer yngel per individ, och den totala mängden producerade yngel i bytesfiskpopulationen blir större i närvaro av rovfisk än i dess frånvaro. Varje år äter därefter rovfiskarna upp en stor andel av de små bytesfiskynglen, och antalet vuxna bytesfiskar hålls nere. Man kan alltså säga att den vuxna rovfisken skapar en gynnsam miljö med gott om föda för sig själv, och samtidigt även för sina yngel genom att minska mängden större bytesfiskar som konkurrerar med eller äter upp dessa.

Det som vid första anblicken kan verka som en enkel födoväv visar sig alltså vara betydligt mer komplicerad. Det är inte alltid enkelt att förutse effekterna av störningar i näringsväven, där fisken har en viktig och mycket komplex roll. ?

### TEXT & KONTAKT

Pär Byström, Institutionen för ekologi, miljö och geovetenskap, Umeå universitet, [par.bystrom@emg.umu.se](mailto:par.bystrom@emg.umu.se)



FOTO: JOAKIM HANSEN/AZOTE

---

## *Na prvi pogled jednostavna hranidbena mreža zapravo je znatno složenija.*

---

Koljuška je hrana većim ribama, ali i sama jede mlađ grabežljivih riba. Osim toga, koljuška joj konkurira za zooplankton, koji predstavlja glavnu hranu za obje vrste. >>



FOTO: JACOB WAREIN/AGFOT

### **Od ličinke do odrasle ribe**

Odnosi između gustoća različitih ribljih vrsta, njihovi međusobni utjecaji, kao i utjecaji na druge ekosustave često su vrlo složeni. U tom smislu nedvojbeno je najvažniji čimbenik značajna razlika u veličini između odraslih riba i njihova potomstva. Novoizlegla grabežljiva riba, poput grgeča ili bakalara, duga je samo 4-6 milimetara, dok se veličina odraslih jedinki mjeri u decimetrima ili metrima.

Mlađ grgeča ili bakalara ne smatra se grabežljivim od rođenja, s obzirom da je samo nekoliko milimetara veći od zooplanktona. Grabežljive ribe na početku života jedu sitni zooplankton. Kako rastu, prelaze na ličinke kukaca i rakove, dok naposljetku ne dosegnu veličinu koja im omogućava prehranu ribom.

### **Velika riba – mnogo mlađa**

Proizvodnja mlađa u izravnoj je vezi s veličinom ribe, prema tome velike grabežljive ribe proizvode mnogo ličinki. Lokalno te ličinke mogu snažno negativno utjecati na zalihe zooplanktona, baš kao i sitna riba koja se njime hrani. Također, kod grabežljivih riba vrlo je čest kanibalizam, što je izravna posljedica razlike u veličini između odrasle jedinke i njezina potomstva. Pokazalo se čak da grabežljive ribe u mnogim slučajevima uspješnije love vlastiti mlađ, nego često bržu sitnu ribu.

### **Medusobni utjecaji**

Mlađ grabežljive ribe u pravilu je ipak slabiji konkurent za zooplankton od ostalih vrsta koje se njime hrane. Zbog toga dolazi do raznih interakcija među ribama. Bakalar u otvorenom moru jede haringu i papalinu, dok haringa i papalina konkuriraju sitnom mlađu bakalara za zooplankton. Odrasli grgeči uz obalna područja jedu bodorku i koljušku, a sitni grgeči im mogu predstavljati konkurenciju. Tradicionalne uloge mogu se čak i potpuno obrnuti, kada sitna riba koja se hrani zooplanktonom pojede i mlađ grabežljive ribe.

### **Konkurenti**

Sitna riba može, dakle, smanjiti količinu grabežljive ribe, s obzirom da konkurira njezinom mlađu za zooplankton, ali ga i jede. S druge strane, grabežljive ribe održavaju količinu sitne ribe niskom njome se hraneći, i tako povećavaju šanse za opstanak svog mlađa. Ako se količina grabežljive ribe smanji, primjerice zbog intenzivnog ribolova, količina odrasle sitne ribe raste. Količina mlađa grabežljivih riba tada se sve više smanjuje, a prema tome i broj odraslih grabežljivih riba. Ekosustav tako može doći u poziciju u kojoj sitna riba koja se hrani zooplanktonom potpuno dominira, što pak dovodi do niske gustoće zooplanktona i visoke gustoće algi.

### **Grabežljive ribe pogoduju same sebi**

Grabežljive ribe za hranu najčešće biraju manju, sitnu ribu. Ako je grabežljive ribe premalo, količina sitne ribe se smanjuje, što onda rezultira slabim rastom i dominacijom srednje velikih jedinki. U suprotnom, ako je grabežljive ribe mnogo, zaliha sitne ribe se smanjuje, što dovodi do veće količine odrasle grabežljive ribe. Zanimljivija i manje očita posljedica može biti porast količine mlađa sitne ribe one vrste koju grabežljive ribe najčešće jedu. To se događa jer brzorastuća i velika sitna riba proizvodi više mlađa po jedinci, a ukupna količina proizvedenog mlađa u populaciji sitne ribe veća je u prisutnosti grabežljive ribe. Svake godine grabežljive ribe pojedu velik dio mlađa sitne ribe i tako održavaju nisku količinu sitne ribe. Možemo stoga reći da odrasle grabežljive ribe stvaraju povoljno okruženje s puno hrane za sebe, ali i za svoju mlađ, jer smanjuju količinu veće sitne ribe koje konkuriraju mlađu ili ga jedu.

Dakle, na prvi pogled jednostavna hranidbena mreža zapravo je mnogo kompliciranija. Nije uvijek jednostavno predvidjeti posljedice poremećaja u hranidbenoj mreži, gdje riba ima važnu i vrlo kompleksnu ulogu.

### **TEKST I KONTAKT**

Pär Byström, Institut za ekologiju, okoliš i geoznanost, Sveučilište u Umeåu, par.bystrom@emg.umu.se





# Dina rättigheter enligt personuppgiftslagen

I det här informationsbladet får du veta hur du ska göra för att ta reda på om dina personuppgifter används på ett otillåtet sätt och vilka rättigheter du har då din personliga integritet kränkts.

Vilka regler i personuppgiftslagen (PuL) som gäller beror på hur personuppgifterna är strukturerade. Om personuppgifterna finns i en databas eller annan typ av register där man enkelt kan söka och sammanställa personuppgifter anses uppgifterna vara strukturerade. Om personuppgifterna finns i löpande text, exempelvis på en webbsida anses uppgifterna vara ostrukturerade. För strukturerad personuppgiftsbehandling gäller betydligt fler regler än för ostrukturerad.

## Strukturerad personuppgiftsbehandling

### Rätten till registerutdrag

För att du ska kunna ta reda på om personuppgifter som rör dig behandlas har du enligt personuppgiftslagen rätt att ansöka om ett registerutdrag hos den personuppgiftsansvarige.

Den personuppgiftsansvarige är skyldig att ge dig besked om han behandlar personuppgifter som rör dig eller inte. Om dina personuppgifter behandlas ska den personuppgiftsansvarige också lämna skriftlig information om vilka uppgifter om dig som behandlas, varifrån uppgifterna är hämtade, ändamålen med behandlingen och till vilka mottagare eller kategorier av mottagare som uppgifterna lämnas ut. Information ska normalt lämnas inom en månad från det att du gjorde din ansökan.

Genom rätten till registerutdrag har du möjlighet att kontrollera om du är registrerad och, om så är fallet, att de registrerade uppgifterna är riktiga. En ansökan om registerutdrag ska du göra skriftligen till den personuppgiftsansvarige. Ansökan ska

# Vaša prava prema Zakonu o osobnim podacima

U ovome letku pronaći ćete informacije o tome kako možete doznati koriste li se Vaši osobni podaci na neovlašten način i koja prava imate ako je povrijeđena Vaša privatnost.

Koji će se propisi iz Zakona o osobnim podacima (*personuppgiftslagen, PuL*) primijeniti ovisi o tome kako su podaci strukturirani. Ako su osobni podaci pohranjeni u bazi podataka ili zbirci druge vrste u kojoj se oni mogu jednostavno prikupljati i pretraživati, smatraju se strukturiranima. Ako se osobni podaci nalaze unutar teksta, npr. na internetskoj stranici, smatraju se nestrukturiranima. Znatno više propisa odnosi se na strukturiranu nego na nestrukturiranu obradu podataka.

## Strukturirana obrada podataka

### Pravo na izvadak iz zbirke

Kako biste mogli doznati obrađuju li se Vaši osobni podaci, imate pravo prema Zakonu o osobnim podacima tražiti izvadak iz zbirke od voditelja obrade podataka.

Voditelj obrade podataka dužan Vam je dati do znanja obrađuje li ili ne obrađuje Vaše osobne podatke. Ako se vaši osobni podaci obrađuju, voditelj obrade podataka dužan je i pisanim putem dati informacije o tome koji se podaci o Vama obrađuju, odakle su prikupljeni, u koju svrhu se obrađuju i kojim primateljima ili kategorijama primatelja se oni objavljuju. Informacije obično treba dostaviti u roku od mjesec dana od podnošenja zahtjeva.

Pravo na izvadak iz zbirke omogućuje Vam da provjerite jeste li upisani i, ako jeste, da se uvjerite u točnost upisanih podataka. Zahtjev za izvadak iz zbirke treba podnijeti voditelju obrade podataka u pisanom obliku. Zahtjev mora biti

#### FAKTA

##### **Detta är personuppgifter**

Med personuppgifter avses all slags information som direkt eller indirekt kan kopplas till en fysisk person som är i livet. Exempel på sådan information är namn, personnummer och kundnummer. En bild kan också vara en personuppgift om det går att se vem personen/personerna på bilden är.

##### **Detta är en personuppgiftsansvarig**

Personuppgiftsansvarig kallas den som bestämmer varför och hur personuppgifter ska behandlas. En personuppgiftsansvarig kan till exempel vara en kommun, myndighet, organisation eller ett företag.

vara undertecknad, så du kan inte skicka den via e-post. Du har rätt att gratis en gång per år få ett registerutdrag.

Du kan läsa mer om rätten till registerutdrag i faktabroschyren "Personregistrering i Sverige" som kan hämtas kostnadsfritt på [www.datainspektionen.se](http://www.datainspektionen.se) under rubriken "Ladda ner & beställ". I broschyren finns förslag på hur du kan skriva din ansökan om registerutdrag samt en förteckning över de största och vanligaste registren i Sverige.

##### **Möjligheten att själv begära rättelse**

Den personuppgiftsansvarige är skyldig att på begäran av den registrerade snarast rätta, blockera eller utplåna sådana personuppgifter som inte har behandlats i enlighet med reglerna i personuppgiftslagen eller föreskrifter som har meddelats med stöd av personuppgiftslagen.

Om du av någon anledning anser att den personuppgiftsansvarige behandlar dina personuppgifter i strid med personuppgiftslagen, kan du alltså vända dig till den personuppgiftsansvarige och begära att få personuppgifterna korrigerade. En sådan begäran kan du framställa muntligen eller skriftligen. Den personuppgiftsansvarige bör därefter genast utreda om dina anmärkningar är befogade och, om så skulle vara fallet, snarast korrigera felen.

##### **Direkt marknadsföring**

Du har alltid rätt att begära att dina personuppgifter inte används för ändamål som rör direkt marknadsföring. Det gör du genom att lämna en skriftlig anmälan hos den personuppgiftsansvarige, exempelvis via e-post.

## **Ostrukturerad personuppgiftsbehandling**

Så kallad ostrukturerad personuppgiftsbehandling, som exempelvis publicering av personuppgifter i löpande text på en webbsida, är i princip alltid tillåten så länge man inte kränker den som uppgifterna avser. För att avgöra om en behandling av personuppgifter är kränkande måste man göra en samlad bedömning av hur känsliga uppgifterna är, i vilket sammanhang de förekommer, för vilket syfte de behandlas, vilken spridning de har fått eller riskerar att få, samt vad behandlingen kan leda till. Man får således göra en avvägning i det enskilda fallet där den registrerades



## UKRATKO

### Što su osobni podaci?

Osobnim podacima smatramo svaku informaciju izravno ili neizravno povezanu s fizičkom osobom koja je živa. To su npr. ime, OIB i broj kupca. Slika također može biti osobni podatak, ako je moguće vidjeti tko je osoba/e na slici.

### Što je voditelj obrade podataka?

Voditelj obrade podataka odlučuje o tome zašto i kako se osobni podaci trebaju obrađivati. Voditelj obrade podataka može biti npr. općina, državno ili drugo tijelo, organizacija ili tvrtka.

potpisan, stoga ga ne možete poslati putem elektroničke pošte. Imate pravo dobiti jedan besplatan izvadak iz zbirke godišnje.

Više o pravu na izvadak iz zbirke možete pročitati u brošuri „Registracija osoba u Švedskoj“ („Personregistrering i Sverige”), koju možete besplatno preuzeti na [www.datainspektionen.se](http://www.datainspektionen.se) pod rubrikom „Preuzmite i naručite” („Ladda ner & beställ”). U brošuri se nalaze savjeti o pisanju zahtjeva za izvadak iz zbirke te popis najvećih i najčešćih zbirci u Švedskoj.

### Ispravljanje podataka na zahtjev nositelja podataka

Voditelj obrade podataka dužan je na zahtjev nositelja podataka odmah ispraviti, blokirati ili izbrisati osobne podatke s kojima se ne postupa u skladu s propisima Zakona o osobnim podacima i odredbama donesenim na temelju Zakona o osobnim podacima.

Ako iz nekog razloga smatrate da voditelj obrade podataka obrađuje Vaše osobne podatke u suprotnosti sa Zakonom, možete se obratiti tom voditelju obrade i zatražiti ispravak osobnih podataka. Takav zahtjev možete podnijeti usmenim ili pisanim putem. Voditelj obrade treba odmah nakon toga ispitati jesu li Vaši prigovori opravdani i, ako je tako, odmah ispraviti pogreške.

### Izravni marketing

Uvijek imate pravo zatražiti da se Vaši osobni podaci ne koriste u svrhu izravnog marketinga. To možete učiniti podnošenjem pisane izjave voditelju obrade podataka, primjerice putem elektroničke pošte.

### Nestrukturirana obrada osobnih podataka

Takozvana nestrukturirana obrada osobnih podataka, kao što je objavljivanje osobnih podataka unutar teksta na internetskoj stranici, u osnovi je uvijek dopuštena sve dok ona ne povređuje nositelja podataka. Da bi se utvrdilo povređuje li obrada osobnih podataka nositelja, potrebno je izvršiti opću procjenu osjetljivosti podataka, konteksta u kojima se nalaze, svrhe obrađivanja, dosadašnjeg i eventualnog daljnjeg širenja podataka i mogućih

intresse av en fredad, privat sfär vägs mot andra motstående intressen.

Det är tyvärr inte ovanligt att enskildas integritet kränks genom publicering av nedsättande texter eller bilder på Internet. Domstolarna har i flera fall ansett att integritetskränkningen blivit extra stor just på grund av att uppgifter på Internet får så stor spridning.

Även om en publicering av personuppgifter på Internet i många fall inte strider mot personuppgiftslagen kan den ändå utgöra en brottslig gärning, till exempel olaga hot, förtal, förolämpning, hets mot folkgrupp, hot mot tjänsteman eller brott mot tystnadsplikt.



## Om uppgifterna inte rättas

Om du inte lyckats förmå den personuppgiftsansvarige att rätta, blockera eller utplåna personuppgifter som behandlas i strid med personuppgiftslagen eller upphöra att behandla dina personuppgifter för ändamål som rör direkt marknadsföring har du möjlighet att vända dig till Datainspektionen. Datainspektionen kan då bestämma om en granskning ska utföras med anledning av ditt klagomål.

Även om Datainspektionen inte väljer att inleda ett tillsynsärendet så kan det vara av intresse för Datainspektionen att få kännedom om påstådda brister i personuppgiftshandlingen hos ett visst företag eller organisation. Detta för att planera eventuella inspektioner i framtiden.

Om den ansvarige inte vidtar nödvändiga åtgärder får Datainspektionen vid vite förbjuda den personuppgiftsansvarige att fortsätta behandla personuppgifter på annat sätt än genom att lagra dem.

Om Datainspektionen konstaterat att en behandling av personuppgifter strider mot personuppgiftslagen men inte på något annat sätt har lyckats förmå den personuppgiftsansvarige att vidta de åtgärder som behövs för att handlingen av personuppgifter ska följa reglerna i personuppgiftslagen, kan inspektionen ansöka hos domstol att personuppgifterna ska utplånas. Hittills har Datainspektionen inte behövt använda sig av denna åtgärd.

### Skadestånd

Om personuppgifter har behandlats i strid med personuppgiftslagen och detta har lett till skada eller kränkning av den personliga integriteten ska den personuppgiftsansvarige ersätta den registrerade. Den registrerade har inte bara rätt till ersättning för sakskada, personskada och ren förmögenhetsskada, utan kan även få kompensation för själva kränkningen.

För att få ersättning måste du kunna bevisa att den personuppgiftsansvarige har behandlat dina personuppgifter på ett olagligt sätt och att behandlingen har skadat eller kränkt dig. Om den personuppgiftsansvarige visar att felet inte berodde på honom eller henne kan ersättningsskyldigheten falla bort eller sättas ned.

Om du anser att du är berättigad till skadestånd kan du vända dig till den personuppgiftsansvarige. Du kan också vända dig till allmän domstol som då kan pröva om

posljedica obrade. Prema tome, u svakom pojedinačnom slučaju treba odmjeriti interes nositelja za zaštitu privatnosti u odnosu na druge suprotstavljene interese.

Nažalost, nije neuobičajeno narušiti integritet pojedinca objavljivanjem uvredljivih tekstova ili slika na internetu. Na sudovima je u nekoliko slučajeva narušavanje integriteta ocijenjeno osobito teškim upravo zbog toga što se podaci internetom šire u tolikoj mjeri.

Iako objava osobnih podataka na internetu u mnogim slučajevima nije u suprotnosti sa Zakonom o osobnim podacima, još uvijek može predstavljati kazneno djelo, kao što su nezakonite prijetnje, klevete, uvrede, govor mržnje, prijetnje službenim osobama ili povrede povjerljivosti.

### **Što ako podaci nisu ispravljani**

Ako ne možete uvjeriti voditelja obrade podataka da ispravi, blokira ili obriše osobne podatke obrađene u suprotnosti sa Zakonom o osobnim podacima, ili da obustavi obradu Vaših osobnih podataka u svrhu izravnog marketinga, možete se obratiti Agenciji za zaštitu osobnih podataka (Datainspektionen). Agencija će tada odlučiti treba li se provesti istraga na osnovi Vaše pritužbe.

Čak i ako Agencija ne odluči pokrenuti pokrenuti ovršni postupak, u interesu joj je ustanoviti navodne nedostatke pojedine tvrtke ili organizacije u postupanju s osobnim podacima, kako bi mogla planirati eventualne inspekcije u budućnosti.

Ako odgovorna osoba ne poduzme potrebne mjere, Agencija može voditelju obrade podataka pod prijetnjom kazne zabraniti da nastavi s obrađivanjem osobnih podataka na bilo koji drugi način osim pohranjivanja.

Ako Agencija utvrdi da je obrada osobnih podataka u suprotnosti sa Zakonom o osobnim podacima, ali nije na bilo koji drugi način uspjela uvjeriti voditelja obrade podataka da poduzme potrebne mjere kako bi obrada osobnih podataka bila u skladu s pravilima Zakona o osobnim podacima, Agencija može sudu podnijeti zahtjev za uklanjanje osobnih podataka. Do sada Agencija nije trebala iskoristiti tu mjeru.

### **Naknada štete**

Ako se s osobnim podacima postupi u suprotnosti sa Zakonom o osobnim podacima i to je dovelo do štete ili povrede osobnog integriteta, voditelj obrade podataka dužan je nadoknaditi štetu nositelju podataka. Nositelj podataka ima pravo na naknadu imovinske i neimovinske štete te na naknadu čistog financijskog gubitka, ali također može dobiti naknadu zbog same povrede.

Da biste dobili naknadu, morate moći dokazati da je voditelj obrade podataka s Vašim podacima postupao nezakonito i da Vas je to oštetilo ili povrijedilo. Ako voditelj obrade podataka dokaže da pogreška nije njegova krivnja, naknada štete bit će uskraćena ili umanjena.

du är berättigad till skadestånd av den personuppgiftsansvarige.

Om ditt skadeståndsanspråk riktar sig mot en personuppgiftsansvarig som är en statlig myndighet kan du vända dig till Justitiekanslern. Justitiekanslern har möjlighet att på frivillig väg reglera vissa skadeståndsanspråk som riktas mot staten.

### **Polisanmälan vid brott mot personuppgiftslagen**

Personuppgiftslagen innehåller regler om straff, böter eller fängelse i högst sex månader för den som bryter mot bestämmelser i lagen. För att brottet ska vara straffbart krävs uppsåt eller grov oaktsamhet. Det är straffbart att:

- Lämna osann uppgift i information till registrerade eller i anmälan och information till Datainspektionen.
- Behandla känsliga personuppgifter eller uppgifter om lagöverträdelser i strid med personuppgiftslagens bestämmelser.
- Föra över personuppgifter till tredje land (utanför EU och EES) i strid med personuppgiftslagens bestämmelser.
- Låta bli att göra en anmälan om behandling till Datainspektionen när sådan krävs.

I vissa fall är den som hanterar personuppgifter skyldig att informera de personer vars uppgifter registreras samt att lämna ett registerutdrag om en registrerad person begär det. Att i sådan information lämna osanna uppgifter är straffbart.

Den som gör sig skyldig till brott enligt personuppgiftslagen kan dömas till böter eller fängelse i högst två år. En anmälan om brott gör du hos polisen. Om Datainspektionen i sin verksamhet uppmärksammar brott mot personuppgiftslagen kan även Datainspektionen göra en polisanmälan. Det är därefter åklagaren som beslutar om åtal ska väckas.

Hanteringen av personuppgifter kan vara straffbar enligt andra lagar än personuppgiftslagen, till exempel då personuppgifter förekommer i samband med olaga hot, förtal eller ofredande.

## **Mer information**

Mer information om vilka rättigheter du har enligt personuppgiftslagen hittar du på Datainspektionens webbplats, [www.datainspektionen.se](http://www.datainspektionen.se).

## **Kontakta Datainspektionen**

E-post: [datainspektionen@datainspektionen.se](mailto:datainspektionen@datainspektionen.se) Webb: [www.datainspektionen.se](http://www.datainspektionen.se)  
Tfn 08-657 61 00. Postadress: Datainspektionen, Box 8114, 104 20 Stockholm.

Ako smatrate da imate pravo na naknadu štete, možete se obratiti voditelju obrade podataka. Također se možete obratiti općem sudu, koji će tada procijeniti imate li pravo na naknadu od voditelja obrade podataka.

Ako je Vaš zahtjev za naknadu štete upućen voditelju obrade podataka koji je državno tijelo, možete se obratiti Kancelaru za pravosuđe (Justitiekanslern). Kancelar za pravosuđe može dobrovoljno regulirati određene zahtjeve za naknadu štete upućene državi.

### **Policijski zapisnik o kršenju Zakona o osobnim podacima**

Zakon o osobnim podacima sadrži pravila o kaznenim sankcijama, novčanim kaznama i kaznama zatvora u trajanju do šest mjeseci za one koji krše odredbe zakona. Da bi djelo bilo kažnjivo, treba biti prouzrokovano namjerno ili krajnjom nepažnjom. Kažnjivo je:

- Dostaviti neistinite podatke u obavijesti nositelju podataka ili u izvještaju i obavijesti Agenciji.
- Obrađivati osjetljive osobne podatke ili podatke o kaznenim djelima kojima se krše odredbe Zakona o osobnim podacima.
- Prenositi osobne podatke u treće zemlje (izvan EU i EEA) tako da se krše odredbe Zakona o osobnim podacima.
- Ne uložiti prigovor Agenciji za obradu podataka kada je to potrebno.

U nekim slučajevima su oni koji rukuju osobnim podacima dužni obavijestiti ljude čiji su podaci upisani u zbirku i dostaviti izvadak iz zbirke osobnih podataka na zahtjev nositelja osobnih podataka. U takvim dokumentima kažnjivo je davati neistinite podatke.

Onaj tko počini kazneno djelo može prema Zakonu o osobnim podacima biti kažnjen novčanom kaznom ili kaznom zatvora u trajanju do dvije godine. Kazneno djelo prijavljuje se policiji. Ako Agencija u svojoj djelatnosti zabilježi kršenje Zakona o osobnim podacima, ona sama također može podnijeti prijavu policiji. Tada je tužitelj taj koji odlučuje hoće li se Agencija kazneno goniti. Rukovanje osobnim podacima može biti kažnjivo i po drugim zakonima, osim po Zakonu o osobnim podacima, npr. kada se osobni podaci pojavljuju u vezi s nezakonitim prijetnjama, klevetama i zlostavljanjem.

### **Više informacija**

Više informacija o svojim pravima u skladu sa Zakonom o osobnim podacima možete pronaći na internetskoj stranici Agencije, [www.datainspektionen.se](http://www.datainspektionen.se)

## Far och jag

När jag var bortåt tio år gammal, minns jag, tog far mig i handen en söndagseftermiddag och vi skulle ut i skogen och höra på fågelsången. Vi vinkade farväl åt mor, som skulle stanna hemma och laga kvällsmaten och inte fick gå med. Solen sken varmt och vi gav oss friskt på väg. Vi tog inte så högtidligt detta med fågelsången, som om det var något särskilt fint eller märkvärdigt, vi var sunt och förståndigt folk både far och jag, uppfödda och vana vid naturen, det var inget fjäsk med den. Det var bara för att det var söndagseftermiddag och far hade fritt. Och vi gick banlinjen, där ingen annars fick gå, men far var vid järnvägen och hade rätt till det. På så sätt kom vi också direkt in i skogen, behövde inte göra några omvägar.

Strax började både fågelsången och allt det andra. Det kvittrade inne i buskarna av finkar och lövsångare, av gråsparvar och taltrastar, hela surret som man får omkring sig så snart man kommer in i skog. Marken var tjock med vitsippor, björkarna hade nyligen slagit ut och granarna skjutit färsk skott, det luktade från alla håll och kanter, underst låg skogsbotten och ångade för att solen stod på. Överallt var liv och väsen, humlor for ut ur sina håll, myggor yrde kring där det var sankt och ur buskarna sköt fåglarna ut som skott för att fånga dem och dök lika fort ner igen. Rätt det var kom ett tåg susande och vi fick gå ner på vallen, far hälsade lokomotivförarn med två fingrar mot söndagshatten och förarn gjorde honnör och slog ut med hand, det var fart i allting. Så trampade vi iväg vidare på syllarna som låg och svettades sin tjära i solgasset, det luktade allting, vagnsmörja och mandelblommor, tjära och ljung om vartannat. Vi tog stora steg för att stiga på sliprarna och inte i gruset som var grovt att gå i ochslet skorna. Skenorna blänkte i solen. På bägge sidor om linjen stod telefonstolpar och sjöng när man gick förbi. Ja, det var en fin dag. Himlen var alldeles klar, inte ett moln syntes till, och det kunde inte heller bli några på den här dan, efter vad far sa. Om en stund kom vi till en havreåker till höger om linjen, där en torpare som vi kände hade ett svedjeland. Havren hade kommit upp tätt och jämnt. Far granskade den med kännarmin och man märkte att han var nöjd. Jag förstod mig just inte mycket på sådant, för jag var född i stan.

Så kom vi till bron över en bäck där det oftast inte är just mycket vatten, men nu var det full ström. Vi höll varandra i hand för att vi inte skulle falla ner mellan sliprarna. Sen varar det inte länge förrän man kommer till det lilla banvaktarstället som ligger alldeles inbäddat i grönska, äppelträd och krusbärsbuskar, där vi gick in och hälsade på och blev bjudna på mjölk och såg deras gris och höns och fruktträden som stod i blom, så fortsatte vi igen. Vi ville fram

## Otac i ja

Kad sam imao desetak godina, sjećam se, otac me uzeo za ruku jedno nedjeljno poslijepodne i poveo u šumu slušati pjev ptica. Mahnuli smo majci, koja je morala ostati kod kuće i pripremati večeru pa nije mogla s nama. Sunce je toplo sjalo i čilo smo krenuli na put. Nismo baš tako ozbiljno shvaćali ovo s pjevom ptica, nismo to smatrali ništa osobito profinjenim ili posebnim, bili smo zdravorazumski ljudi, i otac i ja, odgojeni u prirodi i na nju naviknuti, nije tu bilo nikakvih dodvoravanja. Zapravo smo išli jer je bilo nedjeljno poslijepodne i otac je imao vremena. I hodali smo željezničkim nasipom, kojim nitko drugi nije imao pravo ići, ali otac je radio na željeznici pa je smio. Tako smo došli ravno do šume, nismo trebali poći okolnim putem.

Ubrzo smo čuli pjev ptica i sve ostalo. Iz grmova se širio cvrkut zeba i zviždaka, vrabaca i drozdova, svo ono zujanje koje okruži čovjeka čim uđe u šumu. Tlo je bilo prepuno šumarica, breze su tek procvjetale i na granama su se pojavili svježi izdanci, mirisalo je sa svih strana, šumsko tlo je isparavalo kako se sunce naprezalo. Posvuda je bilo bića i života, bumbari su izašli iz svojih rupa, komarci su se rojili po močvarama, a iz grmlja su ptice izbijale poput izdanaka kako bi ih uhvatile i opet uranjale u grmlje istom brzinom. Odjednom se začuo zvižduk vlaka pa smo se morali spustiti niz nasip, u znak pozdrava otac je podignuo dva prsta prema svom nedjeljnom šeširu, a strojovođa je odzdravio mahnuvši rukom, sve je odisalo životom. Onda smo se uputili dalje po pragovima koji su na suncu znojili katran, sve je mirisalo, mazivo za vlakove i bademi u cvatu, katran i vrijes naizmjenice. Velikim koracima hodali smo po pragovima, umjesto po šljunku koji je bio grub i derao cipele. Tračnice su blistale na suncu. S obje strane pruge telefonski stupovi su pjevali kada bismo pored njih prolazili. Da, bio je to lijep dan. Nebo je bilo posve čisto, bez ijednog oblaka, a nije ih niti moglo biti toga dana, prema očevim riječima. Začas smo s lijeve strane ugledali polje zobi, gdje je seljak kojeg smo poznavali imao krčevinu. Zob je izrasla gusto i ravnomjerno. Otac ju je znalački pregledao i vidjelo se da je zadovoljan. Ja se u to nisam baš dobro razumio, jer sam rođen u gradu.

Onda smo došli do mosta nad potokom u kojem obično nema puno vode, no sada je bio nabujao. Držali smo se za ruke da ne upadnemo između pragova. Nije nam trebalo dugo da dođemo do kućice za čuvara pruge, potpuno uvučene u zelenilo, drva jabuke i grmove ogrozda, ušli smo i pozdravili i ponudili su nam mlijeka, pogledali smo njihove svinje i perad



till stora ån, för där var det vackrare än någon annanstans, det var något särskilt med den, för längre upp i landet gick den förbi fars barndomshem. Vi brukade inte gärna vända förrän vi hunnit så långt, och också i dag kom vi efter en god promenad dit. Det var nära nästa station, men dit gick vi inte fram. Far bara såg efter att semaforen stod rätt, han tänkte på allt. Vi stannade vid ån. Strömmen mullrade bred och vänlig i solgasset, utefter stränderna hängde den lummiga lövskogen och speglade sig i spakvattnet, allt var ljust och friskt här, från småsjöarna längre upp kom lite vind. Vi klev nerför slänten och gick en bit utefter åkanten. Far pekade ut metställena. Här hade han suttit på stenarna som pojke och väntat på abborrarna dagen i ända, det kom ofta inte ett liv, men det var en välsignad tillvaro. Nu hade han inte tid. Så for vi kring och väsnades en god stund vid strandkanten, satte ut barkbitar som strömmen tog med sig och kastade småsten ut i vattnet för att se vem som kom längst, vi var av naturen glada och lustiga av oss både far och jag. Så kände vi oss till sist trötta och tyckte vi fått nog, och vi gav oss på väg hemåt igen.

Då började det skymma. Skogen var förändrad, det var inte mörkt ännu men nästan. Vi skyndade på. Nu blev välmor orolig och väntade med maten. Hon var alltid rädd för att något skulle hända. Det hade det ju inte. Det hade varit en utmärkt dag, det hade inte hänt någonting annat än vad som skulle. Vi var nöjda med allt. Det mörknade mer och mer. Träden var så konstiga. De stod och lyddes efter vart steg vi tog som om de inte skulle vetat vilka vi var. Ett hade en lysmask inunder sig. Den låg och stirrade på oss därnere i mörkret. Jag kramade fars hand, men han såg inte det underliga skenet, bara gick på. Det var nermörkt. Nu kom vi till bron över bäcken. Det dånadedärnere i djupet, hemskt som om den ville sluka oss, avgrunden öppnade sig under oss. Vi klev försiktigt på sliprarna, höll varandra krampaktigt i hand för att vi inte skulle störta ner. Jag trodde far skulle bära mig över, men han sade inget, han ville väl jag skulle vara som han och inte tycka det var någonting. Vi fortsatte. Far gick där så lugn i mörkret, med jämna steg, utan att tala, han tänkte på sitt. Jag kunde inte förstå hur han kunde vara så lugn när det var så skumt. Jag såg mig rädd omkring. Det var bara mörker överallt. Jag vågade knappast andas djupt, för då fick man så mycket mörker i sig, och det var farligt, trodde jag, då måste man snart dö. Det minns jag väl att jag trodde på den tiden. Banvallen sluttade brant ner, som i nattsvarta avgrunder. Telefonstolparna reste sig spökaktiga upp mot himlen, det mullrade dovt inne i dem, som om någon talat djupt nere i jorden, de vita porslinshattarna satt förskrämt hopkrupna och lyddes till det. Allt var hemskt. Ingenting var riktigt, ingenting verkligt, allt som ett under. Jag drog mig intill far och viskade:

i voćke u cvatu, pa nastavili dalje. Htjeli smo do većeg potoka, gdje je bilo ljepše no igdje, bio je nekako poseban, jer gore u selu tekao je uz očevu rodnu kuću. Nerado smo se vraćali prije no što stignemo skroz do tamo, pa smo i danas tako dugo prošetali. Bilo je to blizu sljedeće postaje, ali nismo išli do nje. Otac je samo provjerio stoji li semafor ravno, mislio je na sve. Stali smo kod potoka. Bujica je hućala, široka i prijatna na suncu, uzduž obala nadvijale su se lisnate grane bjelogorice i zrcalile se u mirnoj vodi, sve je ovdje bilo svijetlo i svježije, s obližnjih jezeraca puhao je povjetarac. Spustili smo se niz padinu i hodali malo duž obale. Otac mi je pokazao dobra mjesta za ribolov. Sjedio je na tim stijenama kao dječak i čekao grgeče po cijele dane, obično nije bilo nikakvog života, no osjećalo se blaženo prisustvo. Sada nije imao vremena. Pa smo neko vrijeme hodali uz rub obale i pravili buku, vadili drvca koje je nosila bujica i bacali kamenčiće u vodu da vidimo koji će otići dalje, priroda nas je činila radosnima i zaigranima, i oca i mene. Onda smo se napokon umorili, bilo nam je dosta, pa smo se zaputili natrag prema kući.

Tada je počeo padati mrak. Šuma se promijenila, bila je mračna, ali ne sasvim. Požurili smo se. Majka se vjerojatno već zabrinula i čekala s jelom. Uvijek se bojala da će se nešto dogoditi. Naravno da nije. Bio je to izvrstan dan, nije se dogodilo ništa osim onoga što se trebalo dogoditi. Bili smo zadovoljni sa svime. Mračilo se sve više. Drveće je bilo tako čudno. Osluškivalo je svaki naš korak kao da nije znalo tko smo. Jedno od njih imalo je krijesnicu. Buljila je u nas tamo dolje u mraku. Stisnuo sam oca za ruku, ali on nije vidio tu neobičnu svjetlost, samo je nastavio hodati. Zavladao je mrkli mrak. Onda smo došli do mosta nad potokom. Tutnjilo je dolje u dubinama, strašno kao da nas želi progutati, ispod nas se otvorila provalija. Koraćali smo oprezno po pragovima, grčevito se držali za ruke da ne bismo pali. Mislio sam da će me otac prenijeti, ali nije rekao ni riječi, valjda je želio da budem kao on, da mislim da to nije ništa. Nastavili smo. Otac je tako miran hodao u mraku, odmjerenim koracima, bez riječi, utonuo u misli. Nije mi bilo jasno kako može biti tako miran u takvom mraku. Uplašeno sam pogledavao oko sebe. Posvuda je bila samo tama. Jedva sam se usudio dublje disati, jer mogao bih udahnuti previše tame, a to je opasno, vjerovao sam, sigurno bih ubrzo umro. Dobro se sjećam da sam u to vjerovao. Nasip je završavao strmo, kao u crnoj provaliji. Telefonski stupovi sablasno su se dizali prema nebu, u njima je podmuklo tutnjilo, kao da je netko govorio duboko pod zemljom, bijele porculanske kapice sklupčale su se prestrašeno i osluškivale tutnjavu. Sve je bilo strašno. Ništa nije bilo obično, ništa stvarno, sve nalik čudu. Prišao sam ocu i šapnuo mu:

- Far, varför är det så hemskt när det är mörkt?
- Nej, kära barn, inte är det hemskt, sade han och tog mig i hand.
- Jo, far, det är det.
- Nej, du barn, det skall du inte tycka. Vi vet ju att det finns en Gud.

Jag kände mig ensam, övergiven. Det var så underligt att bara jag var rädd, inte far, att vi inte tyckte detsamma. Och underligt att inte det han sade hjälpte mig, så att jag inte behövde vara rädd mer. Inte ens det han sade om Gud hjälpte mig. Jag tyckte han också var hemsk. Det var hemskt att han fanns överallt här i mörkret, nere underträna, i telefonstolparna som mullrade – det var nog han – överallt. Och så kunde man ändå aldrig se honom.

Vi gick tysta. Var och en tänkte på sitt. Mitt hjärta drogs ihop som om mörkret kommit in och börjat krama på det.

Då, när vi var inne i en kurva, hörde vi plötsligt ett väldigt dån bakom oss! Vi väcktes förskräckta ur våra tankar. Far ryckte mig ner på banvallen, ner i avgrunden, höll mig kvar där. Då störtade tåget förbi. Ett svart tåg, släckt i alla vagnarna, det gick med rasande fart. Vad var det för ett, det skulle inte komma något tåg nu! Vi såg förskrämda på det. Elden flammade i det väldiga lokomotivet där de skyfflade in kol, gnistorna yrde vilt ut i natten. Det varohyggligt. Föraren stod där blek, orörlig, med som förstenade drag, upplyst av elden. Far kände inte igen honom, visste inte vem han var, han bara stirrade rätt fram, det var som om han skulle bara in i mörkret, långt in i mörkret, vilket inte hade något slut.

Uppjagad, flämtande av ångest och stod jag och såg efter den vilda synen. Den uppslukades av natten. Far tog upp mig på banlinjen, vi skyndade hem, han sade:

- Det var underligt, vad var det för ett tåg? Och föraren kände jag inte igen. Sedan gick han bara tyst.

Men jag skälvde i hela kroppen. Det var ju för mig, för min skull. Jag anade vad det betydde, det var den ångest som skulle komma, allt det okända, det som far inte visste något om, som han inte skulle kunna skydda mig för. Så skulle denna världen, detta livet bli för mig, inte som fars, där allting var tryggt och visst. Det var ingen riktig värld, inget riktigt liv. Det bara störtade sig brinnande in i allt mörkret, som inte hade något slut.

- Oče, zašto je tako strašno kada padne mrak?
- Nije, drago dijete, nije strašno, rekao je i primio me za ruku.
- Jest, oče, strašno je.
- Slušaj, dijete, ne smiješ tako misliti. Pa znamo da postoji Bog.

Osjećao sam se tako osamljeno, napušteno. Tako je čudno što se samo ja bojim, a otac ne, čudno je što ne mislimo isto. I što mi nije pomoglo to što je rekao, pa da se više ne moram bojati. Čak ni ono što je rekao o Bogu nije mi pomoglo. Mislio sam da je i on strašan. Strašno je što je on posvuda u mraku, dolje pod drvećem, u tutnjećim telefonskim stupovima – to je sigurno bio on – posvuda. A ipak ga nikada ne možemo vidjeti.

Hodali smo u tišini. Svaki u svojim mislima. Srce mi se stisnulo kao da je u njega ušao mrak i krenuo ga grliti.

Zatim, kada smo došli do zavoja, odjednom smo iza sebe čuli silnu buku! Prenula nas je, preplašene, iz misli. Otac me oborio niz nasip, u ponor, i tamo me držao. Projurio je vlak. Crni vlak, labavih vagona, jurio je munjevitom brzinom. Kakav je to vlak, sada ga nije trebalo biti! Gledali smo ga uplašeno. Vatra je plamtjela u golemoj lokomotivi gdje su lopatama ubacivali ugljen, iskre su se divlje kovitlale u noći. Bilo je užasno. Strojovođa je stajao blijed, nemiran, skamenjena lica, obasjan vatrom. Otac ga nije prepoznao, nije znao tko je on, on je samo buljio ravno naprijed, kao da želi samo u mrak, duboko u mrak, koji nije imao kraja. Napet, zadihan od straha, promatrao sam taj divlji prizor. Progutala ga je noć. Otac me podignuo na prugu, požurili smo se kući. Rekao je:

- Baš čudno, kakav je to bio vlak? Ni strojovođu nisam prepoznao.
- Onda je samo zašutio.

Ali ja sam drhtao cijelim tijelom. To je sigurno bilo za mene, radi mene. Slutio sam što to znači, to je taj strah koji je morao doći, sve ono nepoznato, ono o čemu otac nije ništa znao, od čega me nije mogao zaštititi. Takav treba biti moj svijet, moj život, ne kao očev, gdje je sve sigurno i očito. Nema običnog svijeta, običnog života. Samo je goreći odjurio u sav taj mrak, koji nije imao kraja.

# ISS - NEBESKI LABORATORIJ BEZ PREMCA

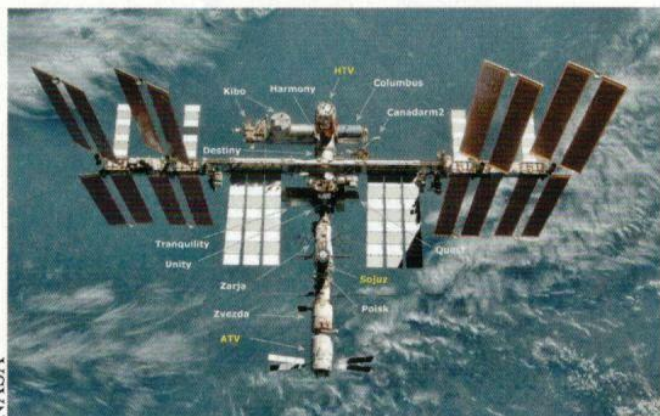
Zoran Knez

*Premda predstavlja nesumljivi tehnološki i politički trijumf našeg doba, do kojega je bilo teže doći negoli svojedobno provesti u djelo program Apollo, Međunarodna svemirska postaja privlači na sebe više oštih kritika negoli hvale.*

*Prigovori su usmjereni na njenu uistinu previsoku cijenu, ali i na sumnjivu korisnost nje kao mikrogravitacijskog laboratorija. Čak se i suradnju donedavno suprotstavljenih zemalja često doživljava kao smetnju djelotvornijoj provedbi programa. Povrh svega, postaja koja tek beskrajno kruži oko našeg planeta ne može ostaviti onako dubok dojam kakvog bi izazvala, primjerice, neka međuplanetna misija s ljudskom posadom. Premda se nijednu od tih zamjerki ne može odbaciti kao posve neosnovanu, Postaja bi u javnosti bez sumnje uživala veći ugled, samo da je u medijima prikazana na primjereniji način.*

## Od Saljuta do Mira

Ni do danas Međunarodna svemirska postaja (engleska kratica je ISS, a ruska MKS) nije dobila neki "osobni" naziv, kraći i lako pamtljiv. Američko nastojanje da joj pripadne zvučno ime Alfa - čak i neslužbena uporaba toga imena u radijskoj komunikaciji - nije naišlo na odobravanje ruske strane. Naime, to prvo slovo grčke



Međunarodna svemirska postaja, snimljena 7. ožujka 2011. g. iz space shuttlea Discovery. Na slici je označena većina Postajinih modula pod tlakom, kao i tri uz nju privremeno spojene letjelice.

abecede bi sugeriralo da je ISS prva svemirska postaja u stazi oko našeg planeta, što ona nipošto nije! Sovjetski su stručnjaci još u travnju 1971. g. uspjeli u nisku Zemljinu orbitu postaviti Saljut 1 ("pozdrav" ili "vatromet"), prvu funkcionalnu svemirsku postaju. Ona se sastojala tek od jednog modula pod tlakom, dugog dvadesetak i širokog približno četiri metra, s masom od oko 18,5 t. Po vrlo sličnom načelu izrađeni su i svi kasniji veliki sovjetski i ruski moduli svemirskih postaja, uključujući i one u sastavu ISS. Saljut 1 je posjetila samo jedna tročlana posada, koja se u postaji zadržala tada rekordna 23 dana. Ti kozmonauti Sojuza 11 su obavili niz testova uređaja i postupaka manevriranja i navigacije, ali i prava znanstvena istraživanja, uključujući tu i astronomska promatranja u ultraljubičastom dijelu spektra. Nažalost, posada toga svemirskog broda je prilikom povratka na Zemlju nastradala, nakon što je zbog kvara jednog ventila zrak iz kapsule ispušten u svemir.

Tri godine kasnije, program Saljut je naizgled bio s uspjehom nastavljen. No, postaja nazvana



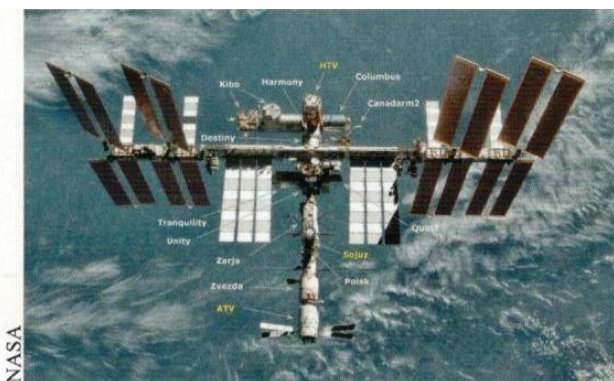
# ISS – ETT RYMDLABORATORIUM UTAN MOTSTYCKE

Zoran Knez

*Den internationella rymdstationen är utan tvekan en av vår tids stora teknologiska och politiska landvinningar, givet att den var svårare att förverkliga än det samtida Apolloprogrammet, men den har dock fått mer skarp kritik än beröm. Kritik har riktats inte bara mot alltför höga kostnader, utan också mot Stationens tveksamma användbarhet som ett mikrogravitationslaboratorium. Även samarbetet mellan de två länderna, som tills nyligen varit varandras motståndare, ses ofta som ett hinder för ett effektivt genomförande av programmet. Framför allt kan en station som bara kretsar runt vår planet inte göra ett lika stort intryck som, till exempel, ett bemannat interplanetariskt uppdrag. Även om ingen av anmärkningarna kan avfärdas som helt grundlös, skulle Stationen utan tvekan få ett bättre rykte i omvärlden om den bara skildrades rättvist i media.*

## Från Saljut till Mir

Fram till idag har Den internationella rymdstationen (förkortat till ISS på engelska, och till MKS på ryska) inte fått något ”personligt” – kort och snärtigt – namn. Amerikanska försök att ge Stationen det klingande namnet Alfa, som även användes inofficiellt i deras radiokommunikation, mötes inte med ryssarnas gillande. Den första bokstaven i det grekiska alfabetet skulle nämligen tyda på att ISS är den första rymdstationen i vår



*Den internationella rymdstationen, fotograferad den 7 mars från rymdfärjan Discovery. De flesta av dess trycksatta moduler och de tre tillfälligt kopplade farkosterna är markerade på bilden.*

planets omloppsbana, och det är den inte alls! Redan i april 1971 lyckades sovjetiska experter upprätta rymdstationen Saljut (”hälsning” eller ”fyrverkeri”) i låg omloppsbana runt jorden. Den blev den första funktionella rymdstationen. Den bestod bara av en trycksatt modul, ca tjugo m lång och ungefär fyra m bred, med en massa på ca 18,5 t. Alla efterföljande stora sovjetiska och ryska moduler, inklusive ISS-modulerna, byggde på en liknande princip. Det var bara en besättning på tre man som tog sig ombord. Den bestod av Sojuz 11:s kosmonauter, som därtills varit längst på Stationen – 23 dagar. Kosmonauterna genomförde en rad apparat-, manövrerings- och navigeringstester samt verkliga vetenskapliga undersökningar, inklusive astronomiska observationer i den ultraviolette delen av spektrumet. Rymdskeppets besättning förolyckades tyvärr vid återkomsten till jorden, när luft läckte ut från kapseln på grund av ett fel på en av ventilerna.

Tre år senare fortsatte Saljutprogrammet, till synes framgångsrikt. Men stationen med namnet Saljut 3 var faktiskt sovjetarméns hemliga farkost Almaz

Saljut 3 je zapravo bila tajna letjelica sovjetske vojske Almaz ("dijamant"), ponešto drukčije, jednostavnije građe od "pravog" Saljuta. S uspjehom su lansirana i kao svemirske postaje korištena samo dva Almaza. Drugi od njih je u javnosti bio prikazan kao Saljut 5. Zamišljeni u prvom redu kao izviđačke platforme, Almazi su ubrzo ocijenjeni preskupima i nepouzdanima, te su njihovu ulogu od 1978. g. u potpunosti preuzeli bespilotni sateliti.

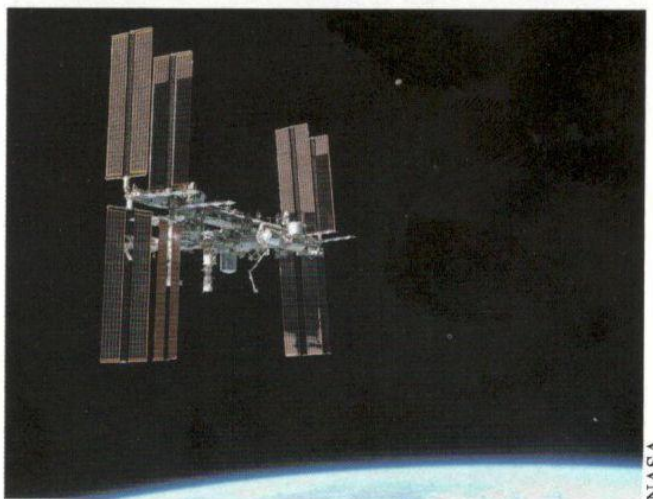
Saljuti 4, 6 i 7 su bili civilne letjelice, namijenjene znanstvenim i tehnološkim istraživanjima, te osiguravanju određenog prestiža za zemlju koja ih je proizvela. Premda ih je sve tvorilo samo po jedan modul, one su postajale sve složenijima i boljima, tako da je posljednja među njima ostala u orbiti skoro devet godina, ugovorivši tijekom toga vremena šest stalnih posada. Saljut 6 je prvi imao dva pristaništa, na svojim nasuprotnim krajevima, tako da je sada bilo moguće izvršiti smjenu posade bez napuštanja postaje, ali i automatskim teretnjakom Progres dostaviti nove zalihe. Boravci stalnih posada postajali su sve dužima, a kozmonauti su usto obavljali i brojne svemirske šetnje. Ti su uspjesi pripremili teren za konstrukciju nove puno veće orbitalne postaje modularnog tipa, s čijom je gradnjom započeto u veljači 1986. g. Ta postaja, čuveni Mir ("mir" ili "svijet"), glavni je razlog zbog kojega ime Alfa ne bi valjalo dati Međunarodnoj svemirskoj postaji!

## Međunarodna suradnja

Američka nastojanja na tom planu zamrla su još 1974. g, kada je posljednja od tri stalne posade nakon skoro tri mjeseca boravka napustila postaju Skylab ("nebeski laboratorij"). Konstrukcijski, Skylab se znatno razlikovao od svih drugih svemirskih postaja, budući ga nije tvorio modul načinjen upravo za tu svrhu, već je bila riječ o prerađenom trećem stupnju rakete Saturn V! Zahvaljujući tom u osnovi jednostavnom rješenju, Skylab je bio znatno prostraniji i masivniji od Saljutâ, s obujmom pod tlakom više negoli tripud većim od onog u sovjetskim postaja. Skylab je na koncu vjerojatno ostao najbolje zapamćenim po svom nekontroliranom ulasku u atmosferu

1979. g. i padu dijela krhotina na područje Australije. I sve spomenute sovjetske svemirske postaje su također izbačene iz orbite, najčešće u kontroliranom režimu, tako da su njihovi ostaci na matični planet obično stizali daleko od bilo kakvog kopna.

Dugo vremena su letovi ljudi u svemir bili neraskidivo povezivani s hladnoratovskim nadmetanjem SAD-a i SSSR-a. Jedina iznimka od toga pravila u prva tri desetljeća astronautike, bio je dobronamjerni, ali ne pretjerano uvjerljivi projekt Apollo-Sojuz iz 1975. g. No, duboke političke promjene s početka 1990-ih godina, omogućile su da svemirska suradnja dviju sila poprimi oblik i razmjere kakve je malo tko mogao predvidjeti. Ta je suradnja isprva bila usredotočena na postaju Mir, složeni orbitalni kompleks s



NASA

*Međunarodna svemirska postaja, snimljena 19. srpnja 2011. g. iz space shuttlea Atlantis, za posljednje shuttleove misije. Gore desno od Postaje je Mjesec!*

ukupno šest velikih modula i konačnom masom od 130 t. Premda posve sovjetske/ruske proizvodnje, Mir je već u neku ruku bio međunarodna postaja, budući ga je posjetilo više od 60 astronauta iz 11 drugih zemalja, uključujući tu i Sjedinjene Države. Zapravo, tu je postaju posjetilo više američkih astronauta (44), negoli ruskih kozmonauta (42)! Tako je stoga što je više kozmonauta dolazilo na Mir po nekoliko puta, a i trajanja njihovih misija su bila znatno duža. Neke od "smjena" u Miru su trajale i po više od godine dana. S druge strane, američki space shuttle, koji se koncem desetljeća rutinski spajao s ruskom



(”diamant“), som hade en annorlunda, enklare struktur än den ”verkliga“ Saljut. Det var bara två av Almaz-farkosterna som sköts upp framgångsrikt och användes som rymdstationer. Den andra av dem presenterades för allmänheten som Saljut 5. Almaz-farkosterna var tänkta i första hand som spaningsplattformar, men snart ansågs de som alltför dyra och opålitliga, och ersattes helt av obemannade satelliter fram till 1978.

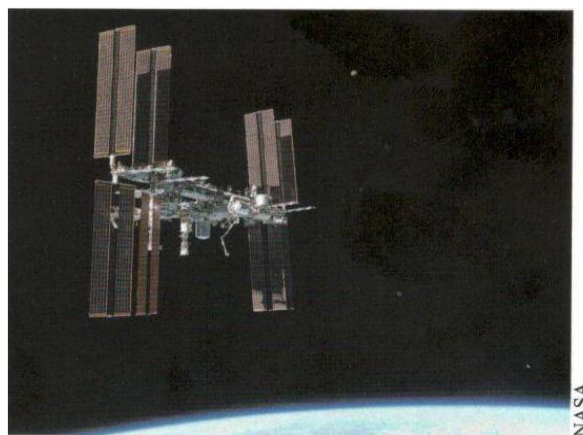
Saljut 4, 6 och 7 var civila farkoster, avsedda för vetenskaplig och teknologisk forskning, samt för att ge en viss prestige till landet som byggt dem. Trots att de var sammansatta av en enda modul, så hade de blivit allt bättre och mer komplexa. Den sista av dem stannade kvar i omloppsbanan i nästan nio år och hade sex permanenta besättningar under denna tid. Saljut 6 var den första som hade två dockningsportar, en vid varje ände, vilket gjorde det möjligt att skifta besättning utan att lämna Stationen obemannad, liksom att leverera nya förnödenheter med den automatiska fraktfarkosten Progress. Permanenta besättningar vistades ombord under allt längre tid, och kosmonauterna gjorde dessutom många rymdpromenader. Dessa framgångar beredde vägen för en ny, mycket större moduluppbyggd kretsande rymdstation, som började byggas i februari 1986. Den välkända stationen Mir är den främsta anledningen till att inte kalla Den internationella rymdstationen för Alfa!

### Internationellt samarbete

Amerikanska ansträngningar på detta område upphörde redan 1974, efter att den sista av de tre permanenta besättningarna lämnat stationen Skylab (”himmelslaboratorium“). Skylab skilde sig signifikant i konstruktionen från alla andra rymdstationer, eftersom dess modul inte hade byggts för detta ändamål, utan den var egentligen ett ombyggt tredje steg till raketerna Saturn V! Tack vare denna i grunden enkla lösning, var Skylab mycket rymligare och massivare än Saljut-stationer. Dess totala trycksatta volym var mer än tre gånger större än de sovjetiska stationernas volymer.

Slutligen var Skylab antagligen bäst ihågkommen för sitt okontrollerade återinträde i jordens atmosfär 1979, när resterna föll ner i Australien. Alla de tidigare nämnda sovjetiska rymdstationerna kastades ur sina omloppsbanor, vanligen på ett kontrollerat sätt, och därför föll dessas rester oftast långt från land.

Rymdfärder hade länge starkt förknippats med rivalitet mellan USA och Sovjetunionen under kalla kriget. Det enda undantaget under de första tre årtiondena av astronautik var det välmenande, men inte alltför övertygande projektet Apollo-Sojuz från 1975. Stora politiska förändringar i början av 1990-talet hade dock gjort det möjligt att utveckla och utvidga rymdsamarbetet mellan de två makterna i en omfattning som nästan ingen hade kunnat förutse. I början var samarbetet fokuserat på Mir-stationen, en komplex rymdstation



*Den internationella rymdstationen, fotograferad den 19 juli från rymdfärjan Atlantis. På bilden uppe till höger av stationen kan man se månen!*

sammansatt av totalt sex stora moduler med 130 ton i totalvikt. Trots att den var en helt sovjetisk/rysk produkt, hade Mir på sätt och vis redan blivit en internationell station, eftersom den besökts av mer än 60 astronauter från 11 andra länder, däribland USA. Egentligen besöktes Stationen av fler amerikanska astronauter (44) än ryska kosmonauter (42)! Det var så eftersom flera kosmonauter kom till Stationen ett flertal gånger, och deras uppdrag tog betydligt mer tid. Några av Mirs ”skift” pågick i mer än ett år. Å andra sidan transporterade en amerikansk rymdfärja, som gjorde rutinflygningar till den ryska stationen i slutet av årtiondet, upp till sju rymdflygare.



postajom, prevezio je odjednom i do sedam svemirskih letaća. Neki od američkih astronauta – njih ukupno sedam - bili su uključeni u stalne posade Mira, a s druge strane, shuttleom su sada po prvi put letjeli i ruski kozmonauti! Takvo što bilo je donedavno praktično nezamislivo i već je samo po sebi predstavljalo značajan simbolički doprinos jačanju mira i suradnje.



*Jedan od japanskih teretnjaka HTV, po okončanju misije uhvaćen robotskom rukom Postaje i odvojen od nje kako bi mogao biti kontrolirano bačen u atmosferu.*

Moglo bi se reći da je ISS nastala udruživanjem dijelova nekoliko projekata koji nisu mogli biti realizirani zasebno. Jedan od njih je bila iznimno ambiciozna postaja Mir-2, u čijoj gradnji bi sudjelovali i raketa Energija i orbiter Buran. Izgled toga projektiranog uporišta u orbiti se više puta mijenjao, postajući vremenom sve skromnijim, posebice nakon raspada SSSR-a i gubitka

političke i financijske podrške. Na koncu je od Mira-2 ostao samo njegov servisni modul, koji je pretvoren u glavni segment ruskog dijela ISS, nazvan Zvezda. U isto vrijeme, od sredine 1980-ih godina, i Sjedinjene Države su se kanile ponovno latiti razvoja svemirske postaje. Njihov novi nebeski laboratorij, nazvan Freedom ("sloboda"), imao je sličnu sudbinu kao i Mir-2: dizajn mu je višekratno mijenjan, sredstva za njegovu gradnju su stalno bila pod znakom pitanja, te je u konačnici ta višenamjenska postaja svjetlo dana ugledala jako izmijenjena, kao ključni dio ISS. Primjerice, ogromni sustav za proizvodnju i pretvorbu električne energije, u potpunosti izrađen u SAD-u i dostavljen na Postaju space shuttleom, temelji se na sličnim uređajima planiranim za postaju Freedom.

U tu hipotetsku američku postaju, trebao je biti uključen i veliki japanski laboratorij Kibo ("nada"), kojega bi tvorila tri segmenta - dva modula pod tlakom i jedna vanjska platforma za izlaganje uzoraka i instrumenata uvjetima otvorenog svemira. I dok su ruski, američki i europski dijelovi ISS tijekom vremena provedenog na crtačem stolu trpjeli brojne preinake, koje su obično rezultirale njihovim smanjivanjem ili, pak, potpunim ukidanjem, Kibo je ostao praktično neizmijenjenim. Taj bez sumnje najnapredniji znanstveni laboratorij ikada postavljen u stazu oko Zemlje, sada je sastavni dio ISS i diči se, pored ostalog, i zračnom ustavom za uređaje koje se postavlja na vanjsku platformu, kao i robotskom rukom za manipulaciju njima.

## Početak sastavljanja

Neku vrstu manje svemirske postaje namjeravale su lansirati i europske zemlje, približno u vrijeme 500. obljetnice prvog Kolumbovog putovanja do novog kontinenta. Projekt je primjereno nazvan Columbus, ali ni on nije realiziran, prije svega zbog manjka novčanih sredstava. Od njega je preživio tek razmjerno mali laboratorijski modul istog imena, koji se sada nalazi pričvršćen s prednje strane ISS, nasuprot Kibou.

Sastavljanje ISS je potrajalo više od 12 godina i zapravo još nije posve dovršeno. Kako u svom sadašnjem obliku ima ukupnu masu od oko



Några av de amerikanska astronauter, totalt sju, var i Mirs permanenta besättning. Å andra sidan har också ryska kosmonauter flugit med rymdfärjan nu för första gången någonsin! Det hade tidigare varit nästan otänkbart, så därför var det i sig ett viktigt symboliskt bidrag till att stärka fred och samarbetet.



*HTV, en av de japanska fraktfarkosterna. Efter att ha varit kopplad med ISS:s robotarm för att utföra ett uppdrag, ska HTV separeras och kastas in i atmosfären på ett kontrollerat sätt.*

Man kan säga att ISS bildades genom en sammanslagning av flera projekt som inte kunde genomföras separat. Ett av dessa var den mycket ambitiösa stationen Mir-2, som skulle ha byggts bland annat med hjälp av raketerna Energija och rymdfärjan Buran. Rymdhamnens utformning ändrades flera gånger och blev allt mer anspråkslös med tiden, särskilt efter Sovjetunionens fall, då den förlorade politiskt och ekonomiskt stöd. Till slut återstod bara Mir-2:s servicemodul, som ombildades till huvuddelen av den ryska ISS-sektionen Zvezda. Samtidigt, sedan

mitten av 1980-talet, avsåg USA att återuppta rymdstationens utveckling. Deras nya rymdlaboratorium Freedom ("frihet") mötte ett liknande öde som Mir-2: labbets utformning ändrades flera gånger, finansieringen var osäker, och i slutet såg den multifunktionella stationen dagens ljus påtagligt förändrad, som ISS:s huvuddel. Till exempel, ett enormt system för produktion och omvandling av elenergi – helt tillverkat i USA och levererat till rymdstationen av en rymdfärja – baserades på liknande anordningar avsedda för stationen Freedom.

Den hypotetiska amerikanska stationen skulle också ha omfattat det stora japanska laboratoriet Kibo ("hopp"), sammansatt av tre delar: två trycksatta moduler och en extern plattform avsedd för prover och instrument som skulle utsatts för de förhållanden som råder i den yttre rymden. Och medan ryska, amerikanska och europeiska ISS-delar genomgick en rad förändringar på ritbordet, som oftast resulterade i dessas inskränkning eller fullständigt eliminerande, förblev Kibo i stort sett oförändrat. Kibo är utan tvekan det mest avancerade laboratoriet som någonsin skjutits upp i en omloppsbanan runt jorden, och idag är det en del av ISS. Bland annat står det med en luftsluss för anordningar som ska placeras på den externa plattformen, liksom en robotarm för att manipulera dessa anordningar.

### Monteringsstart

Även europeiska länder avsåg att skjuta upp ett slags liten rymdstation till 500-årsjubileet av Columbus upptäckt av Amerika. Projektet fick det passande namnet Columbus, men inte ens det realiserades, främst på grund av brist på medel. Det finns fortfarande bara en relativt liten laboriemodul med samma namn, ansluten på ISS:s framsida mittemot Kibo.

Monteringen av ISS tog mer än 12 år och har i vissa avseenden ännu inte slutförts. Med tanke på att ISS i sin nuvarande form har en totalvikt på ca 450 ton, måste den skjutas upp i delar. Delarna vägde aldrig mer än 20 ton eftersom de tillgängliga raketerna hade begränsad lastkapacitet och



450 t, Postaja je morala biti lansirana u malim dijelovima. Zbog ograničene nosivosti raspoloživih raketa i neekonomične koncepcije space shuttlea, ti elementi nikada nisu težili više od 20 tona. Cijela je Postaja tako bila rastavljena na tridesetak dijelova koji su metodično sklapani u iznimno složenu cjelinu, povezanu mehanički, električno i podatkovno. Kako bi to moglo biti postignuto, bilo je nužno obaviti i više od 160 svemirskih šetnji, izlazaka astronauta iz razmjernosti sigurnosti svemirske letjelice u otvoreni prostor oko nje. Te šetnje posvećene izgradnji i održavanju ISS su vjerojatno najatraktivniji aspekt tamošnjih aktivnosti, ali one su vrlo skupe i opasne, te su značajno povisile cijenu Postaje.



NASA

*Stojeći učvršćen na kraju produžetka shuttleove robotske ruke za pregled toplinskog štita, astronaut Scott Parazynski pregledava rezultate improviziranog popravka kojega je netom obavio na jednoj od plahti s fotonaponskim ćelijama. Ta se plahta bila rasparala (dolje u sredini) tijekom rasklapanja.*

Elementi od kojih je postaja sastavljena, mogu se ugrubo podijeliti u dvije skupine: module pod tlakom, u kojima boravi i radi posada, te dijelove koji su dostupni jedino izvana, tijekom svemirskih šetnji. Postajin prvi i najteži modul, ruska Zarja ("zora"), postavljen je u putanju oko Zemlje raketom Proton još u studenom 1998. g., a u prvoj fazi izgradnje imao je on puno značajniju ulogu negoli je ima danas, kada ga se prvenstveno koristi kao skladišni prostor. Dva tjedna kasnije, do toga zametka ISS-e je po prvi put stigao i jedan space shuttle. Endeavour je tom prilikom dostavio prvi američki dio, čvorni modul Unity ("jedinstvo"), kojega su astronauti iz

unutrašnjosti letjelice povezali sa Zarjom. Nakon toga spajanja, astronauti su prvi put u orbiti ušli u unutrašnjost ISS, ali ona u toj fazi izgradnje još nije mogla podržavati stalnu posadu. No, nakon što je u srpnju 2000. g. stigao i treći modul, već



NASA

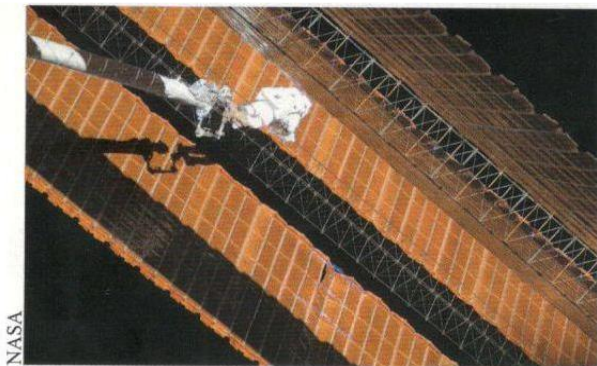
*Radna atmosfera unutar američkog laboratorija Destiny, tijekom posjete space shuttlea Discovery, 31. kolovoza 2009. g.*

spomenuta Zvezda, prema Postaji je mogla biti upućena i Ekspedicija 1, njena prva stalna posada. Dva ruska kozmonauta i jedan američki astronaut poletjeli su u svemir Sojuzom TM-31, te su se s krmenim pristaništem na Zvezdi povezali 2. studenoga 2000. godine. Od tada do današnjeg dana, ISS neprekidno ima posadu od makar dva člana. Te posade su dosad činila 74 astronauta, a njih ukupno 204 je posjetilo ISS makar na nekoliko dana. Ti su astronauti stigli iz 15 zemalja, a neki od njih su Postaju posjetili po tri, pa čak i četiri puta. Među njima je bilo i 7 svemirskih turista. U ovom trenutku u Postaji boravi šest svemirskih letaća Ekspedicije 31, što je i maksimalni broj članova njene posade.

Približno u isto vrijeme kada je stigla prva stalna posada, započela je i izgradnja masivnog sustava za proizvodnju i razdiobu električne energije, kao i zamalo jednako složenog rashladnog sustava Postaje. Dakako, svi uređaji unutar ISS, počevši od onih zaduženih za održavanje uvjeta pogodnih za život, rade na struju, a nju je u orbiti najjednostavnije proizvoditi od Sunčevog svjetla, fotonaponskim ćelijama. Zbog velike potrošnje mnoštva sustava u i na Postaji, ona danas ima osam "krila" takvih ćelija, od kojih je svako dugo po 34 m i široko 12 m, te sposobno proizvoditi istosmjernu struju snage veće od 32 kW. No, kako se na taj način električnu



skyttelkonceptet drog för stora kostnader. Stationen bestod därför av ett trettiotal delar som hade metodiskt monterats ihop till en extremt komplex enhet samt anslutits till varandra mekaniskt, elektriskt och via datalänk. För att detta skulle kunna genomföras så måste det göras mer än 160 rymdpromenader, vilket innebär att man lämnar en relativt trygg miljö ombord och vistas utanför rymdfarkosten, i den yttre rymden. Rymdpromenaderna avsedda för byggande och underhåll av ISS är förmodligen de mest attraktiva rymdaktiviteter på Stationen, men de är mycket dyra och har avsevärt ökat Stationens kostnader.



*Astronauten Scott Parazynski står fäst vid änden av rymdfärjans långa robotarm och inspekterar värmeskölden efter att ha utfört en nödfallsreparation; en av ISS:s solpaneler hade skadats vid demontering (längst ned i mitten).*

Stationens delar kan grovt indelas i två grupper: trycksatta moduler, där besättningen vistas och arbetar, och delar som är tillgängliga endast från utsidan, under rymdpromenader. Den första och tyngsta ISS-modulen, ryska Zarja ("gryning"), sköts upp i omloppsbana runt jorden med en Proton-raket redan i november 1998. Under den första utbyggnadsetappen spelade Zarja en mycket viktigare roll än idag, när den mest används som lagermodul. Två veckor senare dockade en rymdfärja med ISS:s "embryo" för första gången. Endeavor levererade vid detta tillfälle den första amerikanska delen, kopplingsmodulen Unity ("enhet"), och astronauterna kopplade den till Zarja inifrån rymdfärjan. Efter kopplingen kom astronauterna för första gången in i Stationen i omloppsbanan, men ISS kunde fortfarande inte vara permanent

bemannad. Efter uppskjutningen av den redan nämnda tredje modulen Zvezda i juli 2000 blev det dock möjligt att skicka upp



*Arbetsklimatet i det amerikanska laboratoriet Destiny under besöket av rymdfärjan Discovery den 31 augusti 2009.*

den första permanenta besättningen Expedition 1. Två ryska kosmonauter och en amerikansk astronaut flög till rymden med Sojuz TM-31 och dockade med Zvezdas akter-port den 2 november 2000. Sedan dess har ISS ständigt haft en besättning på minst två personer. Besättningarna har hittills bestått av 74 astronauter, och totalt 204 astronauter har besökt Stationen, även om det bara var för ett par dagar. Astronauterna kom från 15 länder, och några av dem besökte Stationen tre eller även fyra gånger. Bland dem fanns också sju rymdturister. För närvarande vistas sex Expedition 3:s rymdflygare ombord, vilket är det maximala antalet Stationens besättningsmedlemmar.

Ungefär samtidigt med den första permanenta besättningen började det byggas ett enormt system för produktion och distribution av elenergi samt ett nästan lika komplext kylsystem. Alla anordningar inom ISS drivs på el (inklusive anordningarna avsedda för att simulera levnadsförhållanden på jorden), och det enklaste sättet att producera el i omloppsbanan är att skapa solenergi genom solpaneler. På grund av den höga energiförbrukningen i och på Stationen har ISS numera åtta vingar med solpaneler, vilka var och en är 34 m lång och 12 m bred samt kan producera likström på 32 Kw. Däremot, med tanke på att elektrisk energi inte kan produceras när satelliten är i jordens skugga, så är det nödvändigt att dessutom lagra energien i speciella batterier. På grund av detta och eftersom det finns ett flertal olika distributionskrav är



energiju ne može dobivati dok je satelit u sjeni Zemlje, nju je potrebno i skladištiti u posebnim baterijama. To i zahtjevi distribucije brojnim potrošačima, učinili su sustav električnog napajanja najsloženijim Postajinim segmentom, koji je u svojoj izgradnji i održavanju već zahtijevao desetak letova space shuttlea i mnoštvo složenih svemirskih šetnji. Tvrd orah je predstavljao i sustav za uklanjanje suvišne topline, oslobođene radom svih tih električnih uređaja. Naime, kako oko Postaje nema zraka ni vode koji bi mogli poslužiti za hlađenje kao što je to slučaj na Zemlji, ono se može provesti isključivo odvođenjem viška topline aktivnim sustavom s amonijakom kao rashladnim tijelom, te njenim zračenjem u svemir!

## Višegodišnji zastoj

Lansiranje dijelova Postaje i njihovo sastavljanje u orbiti nastavljeno je i na početku novog stoljeća. ISS je tako dobila svoj prvi laboratorij, američki modul Destiny ("sudbina"), dvije zračne ustave, američku i rusku, kroz koje su astronauti sada mogli izlaziti u svemirski prostor, i veliku robotičku ruku kanadske proizvodnje, Canadarm 2. I upravo kada je započelo i sastavljanje više od stotinu metara dugačkog potpornja Sunčevih ćelija, dogodila se tragedija koja je na nekoliko godina zaustavila gradnju. Dana 1. veljače 2003. g, shuttle Columbia je prilikom ponovnog ulaska u atmosferu bio uništen zbog oštećenja jednog



*Svemirska šetnja astronauta Curbeama (lijevo) i Fuglesanga, članova posade shuttlea Discovery (STS-116), tijekom gradnje velikog Postajinog potpornja. Pod njima je Cookov tjesnac, između dvaju velikih otoka Novog Zelanda.*

krila, nastalog još pri polijetanju. Pri tom je živote izgubilo svih sedam članova posade. Iako Columbija nikada nije sudjelovala u letovima do svemirskih postaja, zbog opsežne i dugotrajne istrage koja je uslijedila nakon nesreće, te razrade novih sigurnosnih postupaka, nijedan space shuttle nije bio upućen prema ISS sve do ljeta 2005. g. Dostava novih modula, pak, nastavljena je tek godinu dana nakon toga. Tijekom toga vremena, posade Postaje su bile smanjene na samo dva člana, njihove smjene vršene su



*Sandra Magnus, članica posade posljednjeg space shuttlea, uživa u pogledu na naš planet koji se pruža iz ostakljene Kupole.*

isključivo Sojuzom, a opskrba putem teretnjaka Progres. Te male ruske letjelice svojim mogućnostima znatno zaostaju za shuttleom, ali se njihova pouzdanost u tom razdoblju pokazala spasonosnom za program ISS. Ulaganje u međunarodni karakter toga programa se itekako isplatilo!

Kada su letovi space shuttlea konačno nastavljani, u rasporede misija su bile uvedene brojne novine namijenjene boljem praćenju stanja u kojemu se nalazi toplinski štit letjelice. Posada je tako barem dvaput tijekom svakog leta pregledavala svoj brod, a u tome su im pomagali i astronauti u Postaji. Naime, shuttle je sada neposredno prije pristajanja morao obaviti potpuni premet oko poprečne osi, i to postavljen na oko 180 m ispod ISS. Posada Postaje je tako dobivala priliku kroz jake teleobjektive snimiti trbuh shuttlea, kako bi analitičari na Zemlji mogli ocijeniti je li taj kritični dio toplinskog štita prilikom lansiranja pretrpio kakva oštećenja. Ako



strömförsörjningssystemet den mest komplexa delen av ISS. Redan under dess konstruktion och underhåll krävde systemet en tiotal flygningar med rymdfärjan och många komplexa rymdpromenader. En annan svår nöt att knäcka var systemet för avlägsnande av överskottsvärme som frigörs vid användning av alla dessa elektriska anordningar. Det finns nämligen ingen luft eller vatten runt Stationen som skulle kunna användas för kylningen, till skillnad från vad som gäller på jorden. Därför kan den överskottsvärme endast strålas ut i rymden med hjälp av ett aktivt system som använder ammoniak som köldmedium.

### Flera år av stiltje

Uppskjutningen av rymdstationens delar och dessas montering i omloppsbanan fortsatte ännu i början av det nya århundradet. ISS har således fått sitt första laboratorium – den amerikanska modulen Destiny ("öde") – två luftslussar (en amerikansk och en rysk) som möjliggjorde rymdpromenader och den stora kanadensiska robotarmen Canadarm2. Precis när man började montera ett mer än hundra meter långt fackverk som skulle stödja solpaneler, inträffade en tragedi som stoppade byggandet i flera år. Den 1 februari 2003 bröts rymdfärjan Columbia sönder vid återinträdet till jordatmosfären på grund av en skada som uppstod på en av vingarna redan vid uppskjutningen. De sju besättningsmedlemmarna omkom i haveriet.



*Rymdpromenaden av astronauterna Curbeam (vänster) och Fuglesang, som var med i besättningen på rymdfärjan Discovery (STS-116) under byggandet av ISS:s stora fackverk. I bakgrunden ser man Cooksundet mellan de två stora öarna i Nya Zeeland.*

Columbia har aldrig använts för flygningar till Stationen och fram till sommaren 2005 skickades ingen rymdfarkost upp, både på grund av den långa och omfattande undersökningen efter olyckan och eftersom nya säkerhetsförfaranden måste utarbetas. Nya moduler började levereras till Stationen först efter ett år. Under denna tid minskades besättningen till bara två man, besättningar lämnades och hämtades endast med Sojuz



*Sandra Magnus, besättningsmedlem på den sista rymdfärjan, njuter av utsikten över vår planet från glaskupolen.*

och förnödenheter transporterades upp med fraktfarkosten Progress. Dessa lilla ryska rymdfarkoster är betydligt mer begränsade i funktioner än rymdfärjan, men dessas tillförlitlighet visat sig vara av avgörande betydelse för ISS-programmet. Det var ju värt att investera i det internationella programmet!

När flygningar med rymdfärjan äntligen återupptogs infördes ett flertal innovationer i uppdragsprogrammen vilka möjliggjorde en bättre övervakning av rymdfarkostens värmesköld. Besättningen kontrollerade rymdskeppet minst två gånger under varje flygning, med hjälp av astronauterna på Stationen. Rymdfärjan måste nämligen snurra runt dess tväraxel strax före landning medan den låg ca 180 m nedanför ISS. Stationens besättning fick därmed chans att fotografera rymdfärjans mage med ett starkt teleobjektiv, så att analytikerna på jorden kunde bedöma om den kritiska delen av värmeskölden hade skadats vid uppskjutningen. Om det hade upptäckts någon större skada som inte kunde "lappas" i omloppsbanan, skulle astronauterna ha sökt skydd i Stationen och väntat på ett



bi bilo uočeno neko veće oštećenje, koje astronauti ne bi mogli "pokrpati" u orbiti, posada shuttlea bi potražila utočište u Postaji, čekajući drugi, spasilački brod. Srećom, nikada se nije pojavila potreba za tako drastičnom mjerom.

Iako je zastoja u slijedu izgradnje Postaje bilo i kasnije, može se reći da je od konca 2006. g. ona tekla razmjerno glatko. ISS je uskoro dobila još dva američka čvorna modula, Harmony ("sklad") i Tranquility ("bezvjetrica"), kao i dva već spomenuta laboratorija, Columbus i Kibo. Stigla su i dva mala ruska modula s pristaništima za Sojuze i Progrese, nazvana Poisk ("potraga") i Rasvjet ("svitanje"). U međuvremenu je dovršeno i sastavljanje velikog Postajinog potpornja i njena električna centrala od ožujka 2009. g. radi "punom parom".

### Nadahnuće u svemiru

Pored tih velikih modula, ISS tvore i brojni manji elementi, ugrađivani tijekom godina. Takve su vanjske skladišne platforme i logistički nosači za odlaganje pričuvnih uređaja na oplati Postaje, antene i drugi dijelovi komunikacijskog sustava, te okviri za dugotrajno izlaganje različitih uzoraka uvjetima u svemiru. Na modul Tranquility je usto postavljena i Kupola, ostakljeni odjeljak sa sedam prozora, iz kojega astronauti nadziru pristajanja svemirskih letjelica, obavljaju robotske zahvate, ali isto tako imaju i izvanredan pogled na naš planet. U jednoj od posljednjih shuttleovih misija, na Postaju je trajno ugrađen i transportni modul Leonardo, koji sada služi kao dragocjeno skladište. Leonardo i njegov blizanac Raffaello bili su prije toga u ukupno 12 misija dostavljeni do ISS u teretnom prostoru shuttlea, te su privremeno spajani na neka od njenih vrata. Astronauti su na taj način dobivali priliku iz njih istovariti zalihe ne izlazeći iz Postaje. Iako američki, opskrbni moduli Leonardo i Raffaello su načinjeni u Italiji, a mogli su do Postaje prenijeti do približno 9 t tereta.

Po okončanju programa Space Shuttlea, ISS se u pogledu opskrbe mora oslanjati na ruske Progrese, te na dvije osjetno veće letjelice, europski ATV i japanski HTV. Dok Progresi -

kojih je već više od 40 posjetilo ISS - mogu ponijeti tek 2,5 t tereta, dva potonja teretnjaka imaju nosivost od oko 6 t. ATV i HTV polijeću jednom godišnje, a osim uobičajenog "suhog" tereta kojega se iskrcava ručno, ATV može poput Progrese dostaviti i gorivo za Postajine raketne motore, dok je HTV u stanju dopremiti i znanstvene uređaje za Kiboovu vanjsku platformu. S druge strane, posada nema na raspolaganju toliko mogućnosti. Dok ne budu razvijeni novi svemirski brodovi, poput Lockheed Martinovog Oriona ili SpaceX-ovog Dragona, astronauti će do svog laboratorija u orbiti stizati i iz njega se vraćati isključivo u skučenim kapsulama ruskih Sojuza. Sojuzi bi poslužili i kao "čamci za spašavanje", u slučaju da bi iz nekog razloga posada bila primorana brzo napustiti Postaju.

Na veliki Postajin potporanj prošle godine je postavljen i jedan vrlo vrijedni znanstveni instrument. Taj skoro 7 t teški Alfa magnetski spektrometar namijenjen je proučavanju kozmičkih zraka kakvo ne bilo moguće provesti s bilo koje druge platforme. U ljeto sljedeće godine, pak, iz Rusije bi trebao biti lansiran i posljednji "službeni" modul Postaje, laboratorij Nauka, zajedno s robotskom rukom europske proizvodnje. Taj bi modul mogao poslužiti kao jezgra buduće ruske svemirske postaje, koja bi nastala odvajanjem dijela ruskog segmenta ISS od ostatka laboratorija, prije negoli taj na koncu bude bačen u atmosferu i ocean pod njom. Ta tužna sudbina, naime, čeka Međunarodnu svemirsku postaju: po okončanju njenog radnog vijeka, po svoj prilici nakon 2020. g. ona će biti namjerno i kontrolirano uništena. U međuvremenu će to svemirsko uporište, na koje će biti ukupno potrošeno oko 150 milijardi američkih dolara, nastaviti služiti kao multidisciplinarni laboratorij bez premca, jedini u kojem ćemo stjecati znanje i iskustvo nužno za neke buduće međuplanetne misije. Istovremeno, Postaja će već i zbog veličanstvenosti položaja na kojemu se nalazi, visoko iznad našeg planeta, ali i zbog činjenice da ona nije tek puki stroj, već radno mjesto i dom živim ljudima, ostati nadahnućem svima onima koji vole svemir i koji ga žele što bolje upoznati.

räddningsskepp. Lyckligtvis har det aldrig funnits något behov av sådana drastiska åtgärder.

Även om det fortfarande fanns några förseningar i Stationens byggande, kan man säga att det har gått relativt smidigt sedan slutet av 2006. ISS fick snart de två nya kopplingsmodulerna Harmony ("harmoni") och Tranquility ("stillhet") samt de två redan nämnda laboratorierna Columbus och Kibo. Dessutom fick Stationen de två små ryska modulerna Poisk ("sök") och Rassvet ("gryning"), som hade dockningsportar för farkosterna Sojuz och Progress. Under tiden monterades också ISS:s stora fackverk. Dess kraftstation har varit i full gång sedan mars 2009.

### Inspiration i rymden

Utöver de stora modulerna har Stationen genom åren fått många mindre delar. Dessa är t. ex. externa lagringsplattformar, bärande fackverk för lagring av reservanordningar på Stationens utsida, antenner och andra kommunikationssystemets delar samt fackverk för långvarig exponering av prover för rymdmiljön. På Tranquility installerades också observatoriemodulen Cupola med sju glasfönster. Därifrån kan astronauterna övervaka dockningar, manipulera robotarmen och njuta av den enastående utsikten över vår planet. Under ett av de sista rymdfärjans uppdrag dockade transportmodulen Leonardo permanent med rymdstationen och används numera som ett dyrbart lager. Leonardo och dess tvillingmodul Raffaello hade levererats till Stationen under totalt 12 uppdrag. Delarna transporterades i rymdfärjans lastutrymme och sedan anslöts tillfälligt till en av Stationens dörrar, vilket möjliggjorde att lossa förnödenheter utan att lämna Stationen. Leonardo och Raffaello byggdes i Italien, trots att de egentligen var amerikanska transportmoduler. De kunde transportera ungefär upp till 9 ton last till Stationen.

Efter att Rymdfärjeprogrammet avslutades har ryska Progress-farkoster och två betydligt större rymdfarkoster – europeiska ATV och japanska HTV – tagit över leveranser till ISS. Progress-

farkosterna, varav minst 40 har besökt ISS, kan frakta bara 2,5 ton last, medan ATV och HTV har en lastkapacitet av ca 6 ton. De två senare skjuts upp en gång om året. Utöver den vanliga "torra" lasten som lossas manuellt, kan ATV, liksom Progress, också leverera bränsle för Stationens raketmotorer, och HTV kan även leverera vetenskapliga anordningar för Kibos externa plattform. Det finns dock inte så många alternativ när det gäller besättningstransport. Besättningen måste transporteras till och från Stationen i trånga ryska Sojuz-rymdkapslar tills de nya rymdfarkosterna, såsom Lockheed Martins Orion eller SpaceX:s Dragon, har utvecklats. Sojuz-kapslarna kan även användas som räddningsfarkoster om astronauterna blir tvungna att lämna Stationen i en nödsituation.

Förra året installerades dessutom ett mycket värdefullt vetenskapligt instrument på ISS:s stora fackverk. Den nästan 7 ton tunga Alpha Magnetic Spectrometer är avsedd för att studera kosmisk strålning, vilket inte kunde göras på någon annan plattform. Den sista "officiella" modulen till Stationen, laboratoriet Nauka, så väl som en robotarm tillverkad i Europa, planeras att skjutas upp från Ryssland under sommaren nästa år. Modulen skulle kunna tjäna som en kärna i en framtida rysk rymdstation. Den framtida rymdstationen skulle skapas genom att koppla loss de ryska delarna från resten av ISS varefter Stationen skulle återinträda i atmosfären över världshavet. Den Internationella rymdstationen går nämligen samma sorgliga öde till mötes: den kommer att avsiktligt förstöras på ett kontrollerat sätt i slutet av dess livslängd (förmodligen efter 2020). Tills dess fortsätter denna rymdhamn, som kommer att ha kostat runt 150 miljoner US-dollar, vara ett tvärvetenskapligt laboratorium utan motstycke – det enda där man kan tillägna sig de kunskaper och erfarenheter man behöver för framtida interplanetariska uppdrag. Stationen har ett storartat läge högt över jorden. Den är inte enbart en maskin, utan också en arbetsplats och ett hem för levande människor. Därför kommer den att fortsätta vara en inspirationskälla för alla som älskar rymden och är intresserade av att veta mer om den.

# OI Rio 2016: Sjajna Hrvatska slavila protiv Španjolske

08.08.2016.

*U prvoj utakmici Olimpijskog turnira u Rio de Janeiru Hrvatska je slavila protiv europskog prvaka Španjolske rezultatom 72:70.*

Još jedna potvrda da je ova reprezentacija ponos Hrvatske. Utakmica i pojedina radi koje su mnogobrojni zaljubljenici u ovaj sport ostali budni do kasno u noć – i vrijedilo je! Pobjeda koja je podignula sve na noge, koja je stvorila još veću euforiju i koja je pokazala kako ova nova Hrvatska ima još puno toga za pokazati.

Povela je Hrvatska na početku 4:2, no nakon toga su Španjolci preuzeli igru i držali ju na svojoj strani sve do sredine treće četvrtine kada se Hrvatska vraća, odnosno kada je povukao Bojan Bogdanović, a slijedili su ga Šarić i Planinić. Nakon toga utakmica se igrala koš za koš. U posljednjoj četvrtini Gasol i Bogdanović imali su seriju trica kada je jedan pogađao s jedne, a drugi s druge strane, no Bojanova trica za vodstvo 64:63 daje psihološku prednost Hrvatskoj. Planinić zabija za 67:67, a nakon toga Simon krade loptu Španjolcima i zabija za 69:67 (1:20 minuta prije kraja utakmica).

U napetoj završnici utakmice Dario Šarić napravio je potez koji će se još dugo pamtit - u posljednjoj sekundi blokirao je pokušaj Gasola pod samim obručem za izjednačenje.

Najbolji u redovima Hrvatske bili su Bogdanović sa 23 koša, Darko Planinić je dodao 11, a Kruno Simon 10.

**„Dobili smo momčad koja ima osam sadašnjih i dva bivša NBA igrača, iako nismo bili raspoloženi u napadu, a radili smo i tolike pogreške. Dosad je hrvatska košarkaška reprezentacija u svijetu bila prepoznata kao odlična napadačka momčad, ali ova Hrvatska u Riju igra sjajnu obranu. Mi smo limitirali Španjolce na svega 70 poena i bili smo obrambeno na razini naših igara ovog ljeta kada smo pobjeđivali Grčku i Italiju. Naš cilj su tri pobjede u skupini i ovo je tek početak, mada ćemo znati proslaviti ovu pobjedu. Slijedi nam Argentina, koja je sjajna reprezentacija i za koju će nam trebati ovakva igra kao protiv Španjolaca“,** rekao je nakon utakmice izbornik Aleksandar Petrović.



## OS Rio 2016: Kroatien lysande mot Spanien

08/08/2016

*Kroatien vann den första matchen mot Europamästarna Spanien i den olympiska turneringen i Rio de Janeiro med resultatet 72:70.*

Ännu en bekräftelse att kroater kan vara stolta över sitt basketlag. Många basketfans höll sig vakna för att titta på matchen – och det var väl värt det! Segern hyllades med stående ovationer, gjorde fansen extra upprymda och visade att det nya Kroatien fortfarande har mycket kvar att bevisa.

Kroatien tog ledningen med 4:2 i början, men sedan tog Spanien kontroll över matchen och behöll den fram till mitten av den tredje perioden, när Kroatien kämpade sig tillbaka in i matchen, tack vare Bojan Bogdanović, följd av Šarić och Planinić. Sedan blev matchen en riktig rysare. I den fjärde perioden gjorde Gasol och Bogdanović matchen till en trepoängstävling, men Bojans trepoängare ledde till 64:63 och gav en psykologisk fördel för Kroatien. Planinić kvitterade till 67:67, Simon snodde sedan åt sig bollen och satte 69:67 (1:20 minuter före matchens slut).

I den dramatiska avslutningen gjorde Šarić något man kommer att minnas länge – i slutsekunden blockade han Gasols försök att kvittera under korgen.

Kroatiens bästa spelare var Bogdanović, som satte 23 poäng, Darko Planinić, som gjorde 11, och Kruno Simon, som plockade hem 10 poäng.

**”Vi fick spela mot ett lag som har åtta nuvarande och två tidigare NBA-spelare, men det klickade inte i anfallet för oss, och vi gjorde väldigt många fel. Vi är annars kända för sitt lysande anfallsspel, men här i Rio har vi spelat bra i försvar. Vi släppte bara in 70 poäng och var lika bra i försvar som i somras, när vi slog Grekland och Italien. Vårt mål är tre gruppsegrar, och det här är bara början, men vi vet hur segern ska firas. Nu**

Darija Šarića nije krenulo u napadu, unatoč tome, odigrao je dobru utakmicu i jedan je od najzaslužnijih za pobjedu uz 7 skokova i 5 asistencija, koševi su jednostavno curili, no Šiši je napravio nešto o čemu priča cijela svjetska košarkaška javnost - blokadu na Pau Gasolu u zadnjoj sekundi o kojoj će se još dugo pričati. **„Vidio sam da lopta neće ići na Mirotića, nego na Gasola pa sam skočio prije i pogodio. Osjećaj je kao da sam zabio koš za pobjedu u zadnjoj sekundi. Mene nije išlo u napadu jer nisam dobro ušao u utakmicu, nisam imao ritma, no moje koševе su nadoknadili ostali. Borili smo se iako smo puno zaostajali, a to se može samo ako smo momčad koja vjeruje u sebe“**, dodao je Šarić.

Da je tako potvrdio je i najbolji u redovima Hrvatske Bojan Bogdanović koji je upisao 23 poena, dvije asistencije i tri skoka. **„Ovo je velika pobjeda protiv ekipe koju nismo pobjeđivala i od koje smo dosad uvjerljivo gubili. Bili smo u velikom zaostatku, ali nismo odustajali. Svi smo se borili koliko smo mogli i to se isplatilo. Odlučila je naša obrana i blokada Šarića na Gasolu u zadnjoj sekundi.“**

**väntar en match mot svårspelade Argentina, så vi måste spela lika bra som mot Spanien.”**, sade tränaren Aleksandar Petrović efter matchen.

Det gick inte för Dario Šarić i anfallet, men han gjorde ändå en bra match. Han var en av lagets mest hjälpsamma spelare, med 7 returer och 5 assist. Šiši plockade poäng efter poäng, men det som hela basketvärlden pratar om är hans block på Pau Gasol i slutsekunden. **”Jag såg att bollen inte skulle nå fram till Mirotić, utan till Gasol, så jag hoppade tidigare och satte bollen. Det känns som att jag avgjorde matchen i slutsekunden. Jag spelade inte bra i anfallet eftersom jag kommit in i spelet utan rytm, men mina lagkamrater kompenserade det. Vi kämpade oss ikapp trots att vi halkat efter signifikant, och bara lag som tror på sig själv kan göra det”**, tillade Šarić.

Detta bekräftade också Kroatiens mest värdefulla spelare Bojan Bogdanović, som registrerades för 23 poäng, två assist och tre returer. **”Vi vann mot ett lag vi inte besegrat tidigare, ett lag som brukade vinna övertygande. Vi halkade efter signifikant, men gav oss inte. Vi alla kämpade så gott det gick och det var värt det. Vårt försvar och Šarićs block på Gasol i slutsekunden var helt avgörande.”**



### Glazba, Zadnja stranica

#### Rock-portret: Paul Simon od *Graceland* do danas

### Misli lokalno, djeluj globalno

**Denis Leskovar**

Za razliku od nekih svojih suvremenika (Willie Nelson i Bob Dylan dva su uočljiva primjera), Paul Simon ne pripada krugu osobito plodnih kantautora. Novo ostvarenje *Stranger To Stranger* tek je trinaesto solo poglavlje u njegovoj dugoj i ujednačenoj karijeri. Prilično eksperimentalan u sadržaju i pristupu, *Stranger* funkcionira kao začudna kombinacija afričkih i južnoameričkih impulsa i pripadnih akustičnih instrumenata. No iskusni veteran ovaj se put poigrao i elektroničkim elementima – i sve to uz primjenu posebno prilagođenih etničkih glazbala. Ukratko, hrabar rad u poznoj etapi karijere; album s kojim teško može računati na nove poklonike. Istodobno, *Stranger To Stranger* specifičnom se ritmikom referira na temeljne postulate estetike definirane na ključnom ostvarenju njegove polustoljetne karijere. Na koji je način *Graceland*, a o njemu je ovdje riječ, zauvijek odredio Simonov autorski rukopis? Precizan odgovor iziskuje malo detaljniji osvrt na njegovu ukupnu stvaralačku logiku.

Ujedinjen s Artom Garfunkelom, Simon mitskih je 60-ih ostavljao dojam prihvatljiva lica radikalnih folk-promjena: ondje gdje je Dylan zvučao gnjevno i prijeteće, on je projicirao nadu, suptilnost i umjereni optimizam. Da je kojim slučajem odlučio napustiti glazbu u trenutku razilaska dva Simon & Garfunkel, Paul bi svejedno zaslužio status ključne figure žanra iz čijeg su autorskog pera izašli klasici kalibra *Sound Of Silence*, *Mrs Robinson* i *Bridge Over Troubled Water*. No za razliku od Garfunkela, Simon nikada nije bio samo ono što se u britanskom i američkom glazbenom žargonu naziva *folkie*: pjevač jednostavnih akustičnih pjesama. Od samih početaka – točnije, od albuma *Paul Simon* – postupno je otkrivao svoje istraživačko lice, funkcionirajući kao znatiželjan kantautor koji je u svoju glazbu počeo unositi *doo wop* i gospel, ritmove Jamajke i *rhythm and blues*. Proces istraživanja ritma (uz zanemarivanje melodije) kulminirao je sredinom 80-ih, kada odlazi u Južnoafričku Republiku i uz pomoć lokalnih instrumentalista snima *Graceland*, koji preko noći mijenja način na koji Zapad osluškuje glazbu podrijetlom iz *drukčijih* kultura. No naznake takva puta bile su uočljive još ranih sedamdesetih. Naime, još je na prvom izdanju nakon razlaza s Artom (spomenuti *Paul Simon*, 1972) učinio otklon od slike melodioznoga folk-dua nadahnuta

---

Musik, Sista sidan

---

Rockporträtt: Paul Simon från *Graceland* till idag

Tänk globalt, agera lokalt

Denis Leskovar

Till skillnad från sina samtida (Willie Nelson och Bob Dylan är väl synliga exempel) är Paul Simon ingen särskilt produktiv låtskrivare. Hans nya album *Stranger To Stranger* är endast det trettonde kapitlet i hans långa och enhetliga karriär. Ganska experimentellt i sitt innehåll och sitt uttryck, fungerar det som en underlig kombination av afrikanska och sydamerikanska impulser och dessas respektive akustiska instrument. Men denna gång lekte musikveteranen också med elektroniska element genom att använda speciellt anpassade folkmusikinstrument. Kort sagt är det ett modigt projekt, som knappast kommer att locka nya fans. Samtidigt hänvisar *Stranger To Stranger*:s specifika rytm till grundläggande estetiska principer som definierats i det mest anmärkningsvärda albumet i hans nästan femtioåriga karriär. Hur har *Graceland*, som vi skriver om här, en gång för alla definierat Simons egen unika stil? För att svara på det, behöver vi göra en lite mer detaljerad genomgång av hans kreativa logik.

På det mytiska sextioåret sågs Simon, tillsammans med Art Garfunkel, som en lämplig symbol för radikala folkmusikrörelser; hans musik utstrålade hopp, finess och måttlig optimism medan Dylan lät arg och hotfull. Om han av någon anledning skulle ha lämnat musiken efter upplösningen av duon Simon & Garfunkel, skulle han ändå blivit centralfiguren i den genren, som skrivit klassiker av hög kaliber såsom *Sound Of Silence*, *Mrs Robinson* och *Bridge Over Troubled Water*. Men till skillnad från Garfunkel har Simon aldrig varit bara en *folkie*, dvs. det som på brittisk och amerikansk musikjargong beskrivs som en sångare av enkla akustiska låtar. Från allra första början, alltså från albumet Paul Simon, avslöjade han gradvis sin experimentella sida; som en nyfiken låtskrivare började han blanda in *doo wop*, gospel, jamaicanska rytmer och *rhythm and blues* i sin musik. Hans experimenterande med rytm (på bekostnad av melodi) kulminerade i mitten av 1980-talet, när han åkte till Sydafrikanska republiken och med hjälp av lokala instrumentalister spelade in *Graceland* – ett album som över en natt förändrade vårt västerländska sätt att lyssna på musik från de *andras* kulturer. Det fanns dock klara indikationer på hans kreativa bana redan tidigt på sjuttioåret. Redan med hans första album efter splittringen från Art (den ovannämnda *Paul Simon*, 1972) distanserade Simon sig nämligen från bilden av den melodiska folk-duon

vokalnim harmonijama Everly Brothersa. Fuzija soft rocka, folka, reggaea, bluesa i drugih utjecaja dodatno je proširena na izvanrednom drugom ostvarenju *There Goes Rhymin' Simon* (1973). Simonovi rani utjecaji uključivali su i crnačku duhovnu (ali i svjetovnu) glazbu. Sve to sažeto je u koncepciji sazdanju na dvjema esencijalnim platformama: jedna obuhvaća suvremenu kantautorsku estetiku, a druga pretežito crnačke tradicijske oblike. Do kraja 1970-ih Simon objavljuje još jedan odličan album – *Still Crazy After All These Years*na kojemu, u skladbi *My Little Town*, obnavlja suradnju s Garfunkelom. Fuzija kantautorske introspekcije i fine ironije ostvarena je u aranžmanu prožetu jazz-utjecajima, a klasici poput *Ways To Leave Your Lover* ili naslovne skladbe govore u prilog činjenici kako ondašnje autorove osobne emotivne teškoće nisu stajale na putu prvoklasnim domašajima.

Prvi zastoj u Simonovoj karijeri obilježen je albumima *One Trick Pony* i *Hearts And Bones*. Oba su donekle podbacila, umjetnički i komercijalno, pa se Simon najednom našao, kako je sam rekao, „na točki s koje nema povratka“. No u to vrijeme otkrio je glazbu južnoafričke skupine Boyoyo Boys, koja će poslužiti kao primarna inspiracija za djelo prekretničkog naboja, podjednako omiljena kod publike i kritike. „Sve je počelo 1984, kad mi je prijatelj posudio kazetu sa snimkom albuma *Gumboots: Accordion Jive Hits Vol. 2*“, pojasnit će u jednom intervjuu. Oduševljen spoznajom da ga ta „tehnički jednostavna, optimistična glazba podsjeća na rock ‘n roll pedesetih uz koji je bio odrastao“, Paul Simon (unatoč optužbama o kršenju sankcija Ujedinjenih naroda prema tamošnjem rasističkom režimu), odlazi u Johannesburg u namjeri da pronade glazbenike koje je čuo na vrpci, i nagovori ih na suradnju. No kontroverze kojima je bila obavijena njegova radna ekskurzija samo su pojačale zanimanje javnosti za studijski album koji će biti rezultat tog pothvata. U stanovitom smislu bio je to nehotično izveden marketinški potez.

Nastao tijekom 1985. i '86. u New Yorku, Los Angelesu, Londonu i Johannesburgu – odakle je Simon crpio najviše nadahnuća – *Graceland* je u 11 skladbi predstavio neke od lokalnih južnoafričkih glazbenika, poput vokalne grupe Ladysmith Black Mambazo. Zapadnjačkoj rock-publici približio je i južnoafrički stil poznat pod nazivom *mbaqanga* i podsjetio je na vrijednost pjevanja *a capella*.

No uobičajena predodžba o *Gracelandu* kao proizvodu afričke egzotike samo je djelomično utemeljena. U njegovoj teksturi nije teško razabrati i neke utjecaje sjevernoameričkog kontinenta. To se prije svega odnosi na pop i rock pedesetih i šezdesetih, njujorlinški *zydeco*ili pak glazbu s teksasko-meksičke granice. Prava vrijednost te glazbe proizlazi iz kompleksnog odnosa raznorodnih žanrovskih sastavnica. Drugim riječima, njezina vitalnost odraz je

inspirerad av Everly Brothers' sångstämor. Soft rock, reggae, blues och andra influenser är ännu mer uppenbara på det strålande andra albumet *There Goes Rhymin' Simon* (1973). Hans tidiga influenser inkluderar den svarta andliga (och även sekulära) musiken. Alla dessa integreras i ett koncept som bygger på två grundläggande plattformar: samtida låtskrivande estetik å ena sidan, och främst svarta traditionella former å den andra. Före slutet av 1970-talet släppte Simon ett annat fantastiskt album, *Still Crazy After All These Years*, där han återigen samarbetade med Garfunkel på låten *My Little Town*. Låtskrivarens introspektion sammansmälts med fin ironi i ett jazz-influerat arrangemang, och klassiker som *50 Ways To Leave Your Lover* och titellåten bekräftar att artistens dåvarande känslomässiga svårigheter inte stod i vägen för förstklassiga prestationer.

Den första inspirationstorkan i hans karriär återspeglas i albumen *One Trick Pony* och *Hearts And Bones*. Båda albumen var något av ett misslyckande, både konstnärligt och kommersiellt. Plötsligt befann Paul sig på en ”punkt utan återvändo”, i hans egna ord. Men då upptäckte han den sydafrikanska gruppen Boyoyo Boys, lika populära hos kritikerna som hos publiken. Deras musik skulle tjäna som Simons främsta inspirationskälla till en musikalisk milstolpe. ”Allt började år 1984, då en vän lånade mig en kassett med inspelning av albumet *Gumboots: Accordion Jive Hits Vol. 2*”, förklarade han i en intervju. Entusiastisk över att denna ”tekniskt enkla, men optimistiska musik påminde honom om femtiotalets rockmusik han växt upp med”, åkte Paul Simon till Johannesburg (trots anklagelser om brott mot FN:s sanktioner mot apartheidregimen) för att spåra musikerna han hade hört på bandet och föreslå ett samarbete. Kontroverserna kring hans arbetsresa har dock bara ökat allmänhetens intresse för studioalbumet som skulle bli resultatet av hans bedrift. På sätt och vis var det ett omedvetet marknadsföringsdrag.

*Graceland* skapades under åren 1985 och 1986 i New York, Los Angeles, London och Johannesburg, varifrån Simon hämtade mest inspiration. Albumets 11 låtar presenterar några av Sydafrikas lokala musiker så som vokalgruppen Ladysmith Black Mambazo. Simon förde dessutom den sydafrikanska stilen *mbaqanga* närmare västerländska rockpubliken och påminde om värdet av acappellasång.

Den vanliga uppfattningen om *Graceland* som en produkt av afrikansk exotism är dock inte helt motiverad. Man kan lätt skönja influenser av nordamerikansk musik i albumets utformning. Detta avser främst femtio- och sextiotalets pop- och rockmusik, *zydeco* från New Orleans eller till och med tex-mex-musik. Musikens verkliga värde ligger i de komplexa förhållandena mellan olika genreelement. Det vill säga att musikens vitalitet återspeglar

autorove ambicije i svjesno uložena rizika da se potpuno zanemare i izbrišu geografske, kulturne i međužanrovske barikade. Osim rezultata na tržištu nosača zvuka, *Graceland* je postigao još nešto, mnogo važnije: potaknuo je globalno zanimanje za ono što će se poslije ustaliti pod nazivom *world music* i na taj način otvorio prostor mnogim sličnim projektima. Primjerice, već na sljedećem albumu, *Rhythm Of The Saints*, Simon će svoje multikulturne izlete proširiti na Karibe i Južnu Ameriku. S druge strane, utjecaj albuma *Graceland* godinama je rastao i prenosio se na svaku sljedeću generaciju, a prepoznaje se i na suvremenoj sceni: primjerice, u novom će stoljeću čak i *indie-rock* miljenici Vampire Weekend u vlastitu glazbu ugraditi afričke ritmove na sličan način na koji je to učinio njihov mnogo slaviji sugrađanin. Na valu neugasla zanimanja *Graceland* je doživio svoje obljetničko reizdanje, pojačano neobjavljenim snimkama i priključenim dokumentarnim filmom u kojemu autor progovara o nadahnućima i kreativnim motivima.

Kao Simonov vjerojatno najambiciozniji pothvat, *Graceland* se danas doima logičnom karikom u lančanom i isprekidanom slijedu jednoga profesionalnog puta. Njegove vrijednosti u dobroj se mjeri ogledaju u činjenici da je kolažom afričkih elemenata, stilova iz New Orleansa, rock and rolla, tex-mexa i popa nehotice otvorio vrata svjetskoj etničkoj glazbi i kulturi općenito. Nije stoga čudno da Simonova karijera nakon *Graceland*a poprima drukčiji tijek. Njegovom pojavom lice svjetske pop-glazbe mijenja se u svojem bitnom dijelu – onom koji pokriva ozbiljniju i zahtjevniju publiku. Ono što je život započelo kao hrabar eksperiment i sudar svjetova transformiralo se u neobičan i uspješan *melting pot* radosnih melodija i zarazne poliritmike s dalekosežnim glazbenim i kulturnim posljedicama. Teško da je krilatica „misli lokalno, djeluj globalno“ igdje u suvremenoj glazbi našla bolju primjenu. Nije ni čudno da najvrednija obilježja *Graceland*a odjekuju i danas – ne samo na njegovim nego i na tuđim albumima.

Simons ambitioner och hans medvetet risktagande i syfte att helt ignorera och sudda ut geografi-, kultur- och genregränser. Förutom framgången på musikmarknaden nådde *Graceland* även något mycket större: det väckte intresse runt om i världen för vad som senare skulle kallas *world music* och därmed banade vägen för många andra liknande projekt. Till exempel, redan på sitt nästa album, *Rhythm Of The Saints*, skulle Simon bredda sitt multikulturella uttryck med musikaliska utflykter till Karibien och Sydamerika. Å andra sidan har *Gracelands* inflytande ökat genom åren och förts vidare från generation till generation, vilket även märks i dagens musikscen; i det nya århundradet skulle till exempel *indierock* publikfavoriterna Vampire Weekend använda afrikanska rytmer i sin musik på ett liknande sätt som deras mer kända medborgare. Ridande på vågen av ett levande intresse släpptes *Graceland* på nytt i en jubileumsutgåva, som innehåller dessutom några tidigare osläppta inspelningar och en dokumentärfilm där Simon berättar om sina inspirationskällor och kreativa motiv.

Simons förmodligen mest ambitiösa projekt verkar idag vara ett logiskt led i hans omväxlande karriärväg. *Gracelands* värde återspeglas till stor del i det faktum att det oavsiktligt öppnade dörren till världsmusik och kultur i allmänhet genom att kombinera afrikansk musik, stilar från New Orleans, rock and roll, tex-mex och pop. Det är därför inte konstigt att Simons karriär efter *Graceland* tog en annan väg. Albumets tillkomst förändrade en väsentlig del av världens popmusik – den som omfattar en mer seriös och krävande publik. *Graceland* växte från ett djärvt experiment, en kollision av världar, till en annorlunda, framgångsrik musikalisk smältdegel av glada låtar och beroendeframkallande polyrytmik med långtgående inflytande på musik och kultur. Knappast någon annanstans i dagens musik kan slagordet ”tänk globalt, agera lokalt” användas bättre. Inte undra på att *Gracelands* mest värdefulla idéer fortfarande ekar – inte bara på hans, utan även på andras album.



## 10. Litteraturförteckning

1. 2010/93/EU. *Odluka Komisije od 18. prosinca 2009. o usvajanju višegodišnjeg programa Zajednice za prikupljanje, upravljanje i korištenje podataka o morskom ribarstvu za razdoblje od 2011. do 2013. (priopćena pod brojem dokumenta C(2009) 10121)*. Bryssel: Europeiska unionen. Hämtad från <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/en/TXT/?uri=CELEX:32010D0093&qid=1512849322867>
2. ArtDatabanken (2017). *Bedömningsprocessen, kategorier och kriterier*. Hämtad från <https://www.artdatabanken.se/var-verksamhet/rodlistning/Bedomningsprocessen/>
3. Artfakta (2012). *Hällefundra*. Hämtad från <https://artfakta.artdatabanken.se/taxon/102145>
4. Artfakta (2012). *Rödspätta*. Hämtad från <https://artfakta.artdatabanken.se/taxon/206211>
5. Artfakta (2012). *Rödtunga*. Hämtad från <https://artfakta.artdatabanken.se/taxon/206205>
6. Artfakta (2012). *Tunga*. Hämtad från <https://artfakta.artdatabanken.se/taxon/206258>
7. Bucher, A.-L., Dobrina, C. & Nilsson, H. (2013). Översättarens terminologiarbete. I Almqvist, I., Bendegard, S., Bonel, N., Bucher, A.-L., Dannewitz Linder, M., Dobrina, C., ... Wollin, L., *Från ett språk till ett annat: om översättning och tolkning* (ss. 168-173). Stockholm: Norstedt: Språkrådet.
8. Cabré, M. T. (1998). *La terminologie: Théorie, méthode et applications*. Ottawa: Les presses de l'Université d'Ottawa.
9. Castro, P. & Huber, M. (2005). *Marine biology*. (7 uppl.). New York: McGraw-Hill.
10. eurovoc.europa.eu (u. å.). *Om EuroVoc*. Hämtad från <http://eurovoc.europa.eu/drupal/?q=sv/abouteurovoc&cl=en>
11. Felber, H. (1987). *Manuel de terminologie*. Hämtad från <http://unesdoc.unesco.org/images/0006/000620/062033fb.pdf>
12. havet.nu (2015). *Marina avhandlingar*. Hämtat från <http://www.havet.nu/?d=61>
13. Havsmiljöinstitutet (u. å.). *Rapporten Havet – om miljötillståndet i svenska havsområden*. Hämtad från <http://havsmiljoinstitutet.se/publikationer/havet/rapporten-havet>

14. Havsutsikt (u. å). *Om Havsutsikt*. Hämtad från <http://www.havet.nu/havsutsikt/?d=3296>
15. Hellspong, L. & Ledin, P. (1997). *Vägar genom texten: handbok i brusktextanalys*. Lund: Studentlitteratur.
16. House, J. (2016). *Translation as Communication across Languages and Cultures*. New York: Routledge.
17. Ingo, R. (2007). *Konsten att översätta*. Lund: Studentlitteratur.
18. Institut för språk och folkminnen (2014). *Terminologins grunder*. Hämtad från <http://www.sprakochfolkminnen.se/sprak/terminologi/terminologins-grunder.html>
19. Institut za oceanografiju i ribarstvo (u. å.). *Acta adriatica*. Hämtad från <http://jadran.izor.hr/acta/>
20. Iveković, O. (2015). U znanosti treba čuvati hrvatski jezik. *Vijenac*, XXIII(569-570). Hämtad från <http://www.matica.hr/vijenac/569%20-%20570/U%20znanosti%20treba%20%C4%8Duvati%20hrvatski%20jezik/>
21. Ministarstvo poljoprivrede (2011). *Vrste morskih riba*. Hämtad från <http://www.mps.hr/ribarstvo/default.aspx?id=599>
22. Pym, A. (2014). *Exploring translation theories*. (2 uppl.). New York: Routledge.
23. Salö, L. (2016). Krönika: Går det att prata om vetenskap på svenska?. *Forskning & Framsteg*, 2016(4). Hämtad från <http://fof.se/tidning/2016/4/artikel/kronika-gar-det-att-prata-om-vetenskap-pa-svenska>
24. Sandrini, P. (1996). *Comparative Analysis of Legal Terms: Equivalence revisited*. Hämtad från: [https://www.researchgate.net/publication/258107454\\_Comparative\\_Analysis\\_of\\_Legal\\_Terms\\_Equivalence\\_revisited](https://www.researchgate.net/publication/258107454_Comparative_Analysis_of_Legal_Terms_Equivalence_revisited)
25. Spri & TNC (1999). *Spri-rapport 481: Metoder och principer i terminologiarbetet*. Stockholm: Spri. Hämtad från <http://www.tnc.se/wp-content/uploads/2016/05/Metoder-och-principer-i-terminologiarbetet.pdf>
26. Svanberg, I. (2016). Kär fisk har många namn. *Språktidningen*, 17(8). Hämtad från <http://spraktidningen.se/artiklar/2016/06/kar-fisk-har-manga-namn>

27. Svenska Akademiens ordbok (1957). *Reproduktion*. Hämtad från  
<https://www.saob.se/artikel/?seek=reproduktion&pz=1>
28. Svenska Akademiens ordbok. *Sårbar*. Hämtad från  
[https://www.saob.se/artikel/?unik=S\\_15821-0174.rMa0&pz=3](https://www.saob.se/artikel/?unik=S_15821-0174.rMa0&pz=3)
29. Terminologicentrum (u. å.). *Flerspråkigt terminologiarbete*. Hämtad från  
<http://www.tnc.se/terminologi/terminologi-i-praktiken/flersprakigt-terminologiarbete/>
30. Terminologins terminologi: ordlistan (2008). *Ekvivalens*. Hämtad från  
[http://www.tnc.se/wp-content/uploads/2016/03/Terminologins\\_terminologi.pdf](http://www.tnc.se/wp-content/uploads/2016/03/Terminologins_terminologi.pdf)
31. Östersjöcentrum (2014). *Skaffa dig en marin utbildning!*. Hämtad från  
<http://www.su.se/ostersjocentrum/utbildning/skaffa-dig-en-marin-utbildning-1.115225>
32. Östersjöcentrum (u. å.). *Vid Östersjöcentrum publiceras....*. Hämtad från  
<http://www.su.se/ostersjocentrum/publikationer>